

卷 末 資 料

1. 深層崩壊研究会 委員名簿・開催実績

深層崩壊研究会 委員名簿

【学識経験者】

藤田 正治 京都大学 防災研究所 教授
奈良県県土マネジメント部技術ドクター

松村 和樹 京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 教授

山田 孝 三重大学大学院 生物資源学研究科 教授

小杉 賢一郎 京都大学大学院 農学研究科 准教授

石塚 忠範 独立行政法人土木研究所 つくば中央研究所土砂管理研究グループ 上席研究員

【国土交通省】

蒲原 潤一 国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部砂防研究室長

岡本 敦 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 地震・火山砂防室長
前・国土交通省 国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 砂防研究室長

山口 真司 前・国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 地震・火山砂防室長

藤村 正純 国土交通省 近畿地方整備局 河川部 地域河川調整官

岡山 公雄 前・国土交通省 近畿地方整備局 河川部 地域河川調整官

桜井 亘 国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所長

【奈良県】

永田 雅一 奈良県 県土マネジメント部 深層崩壊対策室長

【事務局】

奈良県 県土マネジメント部 深層崩壊対策室

深層崩壊研究会 開催実績

年度	開催	年月日	主な議題
平成23年度	第1回	H24.2.9	深層崩壊研究会設立会議 1.深層崩壊研究会規約について 2.研究会の主な研究項目について 3.研究会の進め方について
平成24年度	第2回	H24.8.30	1.近畿地方整備局からの報告（含；研究中の成果報告） 2.奈良県からの報告
	第3回	H24.12.18	1.これまでの研究成果の公表について 2.国土交通省からの調査結果報告 3.深層崩壊マップ（奈良県版）の作成について 4.今後の調査について 5.その他
	第4回	H25.1.24	1.深層崩壊メカニズムの解説資料について 2.深層崩壊メカニズム解明に向けたこれまでの取り組み状況 3.国土交通省からの調査結果報告 4.深層崩壊マップについて 5.崩壊地周辺の水質調査の報告
平成25年度	第5回	H25.4.16～17	現地検討会
	第6回	H25.6.4	1.深層崩壊のメカニズム解明に関する調査結果報告 2.深層崩壊の危険性の高い斜面の抽出 3.深層崩壊マップ（奈良県版）の作成について 4.深層崩壊のメカニズム解明に関する現状報告（平成25年6月版）
	第7回	H25.11.24	現地視察
	第8回	H26.1.21	1.深層崩壊マップ（奈良県版）について 2.深層崩壊の調査結果・分析に関する報告
平成26年度	第9回	H26.5.20	1.奈良県深層崩壊マップについて 2.大規模土砂災害アーカイブについて 3.深層崩壊の調査結果・分析に関する報告
	第10回	H26.7.18 H26.8.6 H26.8.8	1.奈良県深層崩壊マップに関する資料類について 2.平成27年度以降に取り組むべき課題について
	-	H26.11.25～ 28	国際シンポジウム「インタープリメント2014」開催
	第11回	H26.12.18	1.これまでの検討経緯と今後のスケジュール 2.深層崩壊に関する調査報告 3.3年間の活動のとりまとめについて 4.土砂災害地域防災マップづくりについて 5.今後の方向性について
	第12回	H27.1.21	とりまとめ報告

2.大規模土砂災害監視・警戒・避難システム検討会

参加者名簿・開催実績

大規模土砂災害 監視・警戒・避難システム検討会 参加者名簿

【学識経験者】

- 藤田 正治 京都大学 防災研究所 教授
奈良県県土マネジメント部技術ドクター
- 石塚 忠範 独立行政法人土木研究所 つくば中央研究所土砂管理研究グループ 上席研究員

【国土交通省】

- 蒲原 潤一 国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部
砂防研究室長
- 岡本 敦 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 地震・火山砂防室長
前・国土交通省 国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 砂防研究室長
- 山口 真司 前・国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課
地震・火山砂防室長
- 藤村 正純 国土交通省 近畿地方整備局 河川部 地域河川調整官
- 岡山 公雄 前・国土交通省 近畿地方整備局 河川部 地域河川調整官
- 中村 則之 前・国土交通省 近畿地方整備局 河川部 広域水管理管
- 桜井 亘 国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所長
- 熊原 義正 気象庁 大阪管区气象台 危機管理調整官
- 渡部 俊夫 前・気象庁 大阪管区气象台 気象防災情報調整官
- 辻 晶夫 気象庁 奈良地方气象台 防災管理官
- 濱田 卓二 前・気象庁 奈良地方气象台 防災管理官
- 濱岡 一昭 前・気象庁 奈良地方气象台 防災業務課長

【自治体】

- 井戸坂 威 三重県 県土整備部 防災砂防課長
- 満仲 朗夫 前・三重県 県土整備部 河川・砂防課長
- 綱川 浩章 前・三重県 県土整備部 河川・砂防課副参事

千東 圭央	和歌山県 県土整備部河川・下水道局 砂防課長
藤山 知之	前・和歌山県 県土整備部河川・下水道局 砂防課長
加藤 恒太郎	奈良県 県土マネジメント部 部長
大庭 孝之	前・奈良県 県土マネジメント部 部長
高木 朗	奈良県 県土マネジメント部 道路管理課長
水本 雅章	前・奈良県 土木部 道路管理課長
平岡 伸之	奈良県 県土マネジメント部 河川課長
金剛 一智	前・奈良県 土木部 河川課長
大熨 隆信	前・奈良県 土木部 河川課長
福嶋 俊和	奈良県 県土マネジメント部 砂防課長
水本 正之	前・奈良県 土木部 砂防課長
永田 雅一	奈良県 県土マネジメント部 深層崩壊対策室長
中澤 修	奈良県 総務部知事公室 次長（防災担当）
松山 仁志	前・奈良県 総務部知事公室 防災統括室長
浦林 裕	五條市 危機統括室 危機管理課長
山本 修二	前・五條市 総務部 危機管理課長
森田 治秀	天川村 総務課長
西村 雅彦	前・天川村 総務課長
市橋 寿人	野迫川村 総務課長
西田 伊作	前・野迫川村 総務課長
東 武	十津川村 総務課長

【事務局】

奈良県 県土マネジメント部 深層崩壊対策室

大規模土砂災害 監視・警戒・避難システム検討会 開催実績

年度	開催	年月日	主な議題
平成23年度	第1回	H23.12.15	検討体制を確立
	第2回	H24.2.9	深層崩壊セミナー開催
平成24年度	第3回	H24.4.17	発災時の詳細状況の調査報告 公表
	第4回	H24.6.13	出水期の取り組み(中間とりまとめ)公表
	第5回	H24.12.25	出水期の対応に関する状況分析
	第6回	H25.2.5	深層崩壊メカニズム公表 モデル地区の検討着手
平成25年度	第7回	H25.6.11	深層崩壊メカニズム更新 モデル地区検討の報告 出水期の取り組み公表
	第8回	H25.11.22	深層崩壊セミナー開催(国際防災学会プレイベント)
	第9回	H26.2.13	総合的な防災システムのとりまとめ方針の検討 出水期の対応に関する状況分析
平成26年度	第10回	H26.6.12	深層崩壊マップ(案)、解説資料(案)の提示 ガイドライン(案)、事例集(案)の提示 アーカイブのとりまとめ方針(案)の提示 「出水期の取り組み」の提示
	第11回	H26.8.27	「奈良県深層崩壊マップ」、「奈良県深層崩壊マップの解説」の提示 土砂災害地域防災マップづくり ガイドライン(案)、事例集(案)の作成状況報告 防災教育ツール(案)の提示
	第12回	H26.11.24	防災セミナー開催
		H26.12.25	土砂災害地域防災マップづくり ガイドライン(案)、事例集(案)の提示 3年間の活動のとりまとめ(案)の提示 今後の取り組みについて
	第13回	H27.2.6	土砂災害地域防災マップづくり ガイドライン、事例集の提示 3年間の活動のとりまとめ報告

3. 紀伊半島大水害の概要

被害の概要

平成 23 年 8 月 30 日～9 月 5 日にかけて、台風第 12 号が日本列島を縦断しました。台風は大型でゆっくりとした動きであったため、長時間にわたって、台風周辺の湿った空気が紀伊半島に流れ込み、奈良県南部地域の山沿いを中心に数百年に一度の記録的な大雨になりました。この大雨により、奈良県南部地域の広い範囲で“深層崩壊”と呼ばれる大規模な斜面崩壊が多発し、人的被害（死者 14 名、行方不明者 10 名）、家屋被害（全壊 49 棟、半壊 71 棟）等の甚大な被害を引き起こし、その後の復旧・復興にも大きな影響を与えました（写真 1～写真 4 参照）。

本災害の名称である“紀伊半島大水害”は、平成 23 年 10 月 31 日に開催された「台風 12 号による紀伊半島南部の災害の復旧・復興に関する国・三県合同対策会議」において命名されました。



おおとうちょうつじどう

写真 1 五條市大塔町辻堂地区

崩壊に伴う土砂が、道路を押し流し、道路が寸断されました。



ながとの

写真 2 十津川村長殿地区

崩壊に伴う土砂が、建物などを押し流すとともに、道路上に多量に堆積し、道路が寸断されました。



しげさと

写真 3 十津川村重里地区

土石流が道路上に多量に堆積し、道路が寸断されました。



おりたち

写真 4 十津川村折立地区

河川の増水により、折立橋の一部が流され、落橋し、道路が寸断されました。

降雨の概要

台風第 12 号による降り始めからの総降水量は、奈良県南部を中心に広い範囲で 1,000mm を越え、気象庁上北山地域気象観測所(上北山村)では、降り始めの 8 月 30 日 18 時から 9 月 4 日 24 時までの総雨量が、1,808.5mm に達しました(図 1、図 2 参照)。これは奈良市の平均年間降水量 1,316mm の 1.37 倍が 5 日間で降ったこととなります。

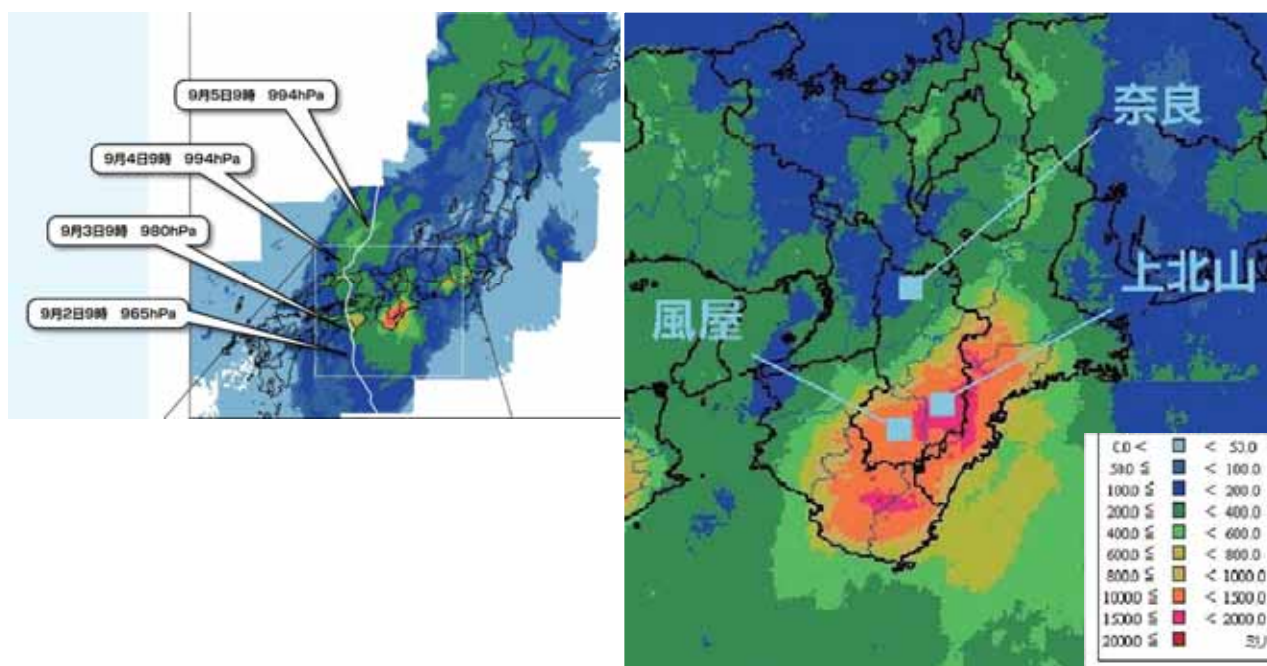


図 1 解析雨量による総降水量分布図
(平成 23 年 8 月 30 日 17 時～9 月 6 日 24 時)

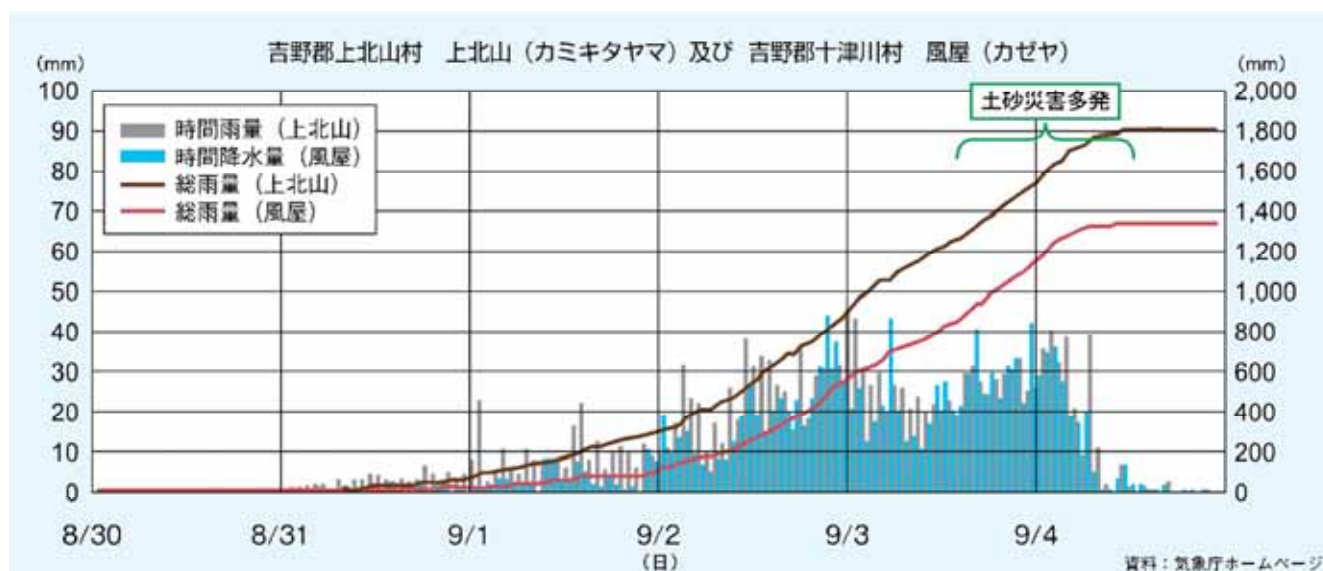


図 2 降水量時系列図
(アメダス 平成 23 年 8 月 30 日～9 月 4 日)

4. 深層崩壊カルテ

総合編

深層崩壊カルテについて

平成 23 年台風第 12 号による紀伊半島大水害では、深層崩壊などの大規模土砂災害が多発し、奈良県南部を中心に甚大な被害が発生しました。これを受け、奈良県（県土マネジメント部 深層崩壊対策室）では深層崩壊の発生に関する実態把握を目的として、県内の深層崩壊地を中心に様々な調査を行いました。

深層崩壊カルテは、これらの調査結果の散逸を防ぐことを目的にとりまとめました。

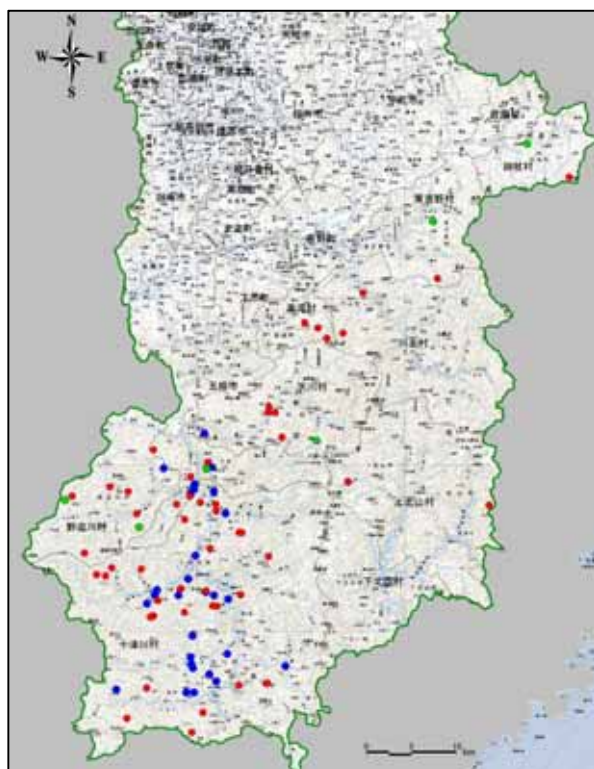
(1) 作成箇所

深層崩壊カルテは、紀伊半島大水害における深層崩壊 54 箇所、深層崩壊以外で河道閉塞が発生した崩壊 6 箇所、十津川大水害（明治 22 年（1889 年））において河道閉塞による湛水池を形成した深層崩壊 28 箇所の計 88 箇所を対象に作成しました。

（個別箇所のリストは表 4～6、位置図は図 2～6 参照）

表 1 深層崩壊カルテ作成箇所

調査箇所	箇所数	抽出条件
紀伊半島大水害における深層崩壊	54 箇所	平成 23 年台風第 12 号により発生した新規崩壊で、崩壊面積 10,000m ² 以上かつ推定崩壊深 10m 以上の崩壊
紀伊半島大水害において深層崩壊以外で河道閉塞が発生した崩壊	6 箇所	平成 23 年台風第 12 号により発生した深層崩壊以外の崩壊で、河道閉塞が発生した崩壊
十津川大水害において河道閉塞による湛水池を形成した深層崩壊	28 箇所	明治期の旧版地形図を用いて崩壊地判読を行い、吉野郡水災誌（明治 24 年）などの文献等と照合し、深層崩壊の抽出条件を満たす崩壊を特定
計	88 箇所	-



作成箇所数 88 箇所

紀伊半島大水害における深層崩壊
(54 箇所)

紀伊半島大水害において深層崩壊
以外で河道閉塞が発生した崩壊
(6 箇所)

十津川大水害において河道閉塞による
湛水池を形成した深層崩壊
(28 箇所)

国土地理院の数値地図 200000（地図画像）
『和歌山、田辺、伊勢、木本』を掲載

図 1 深層崩壊カルテ作成箇所

(2) 調査概要

奈良県が実施した各種調査の概要を以下に示します。

調査時期

地形調査、地表踏査、水質調査等を平成24年、25年に実施しました。聞き取り調査は平成23年11月～平成24年2月に実施しました。

一部平成26年に継続調査を実施

調査方法

調査方法の概要を下表に示しました。

表2 調査方法の概要(1)

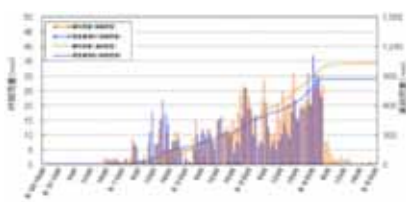






調査名称	調査の様子等	調査概要												
降雨調査 (降雨諸量)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">観測所</th> <th>雨量計</th> <th>解析雨量(メッシュ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大塔観測所 (五條市役所大塔支所)</td> <td>51351557</td> <td></td> </tr> <tr> <td>連続雨量</td> <td>989mm (9/1 0:00 - 9/4 2:00)</td> <td>1031.6mm (8/31 13:00 - 9/4 24:00)</td> </tr> <tr> <td>最大時間雨量</td> <td>36mm (9/3 23:00 - 9/3 24:00)</td> <td>31mm (9/3 16:00 - 9/3 17:00)</td> </tr> </tbody> </table> 	観測所	雨量計	解析雨量(メッシュ)	大塔観測所 (五條市役所大塔支所)	51351557		連続雨量	989mm (9/1 0:00 - 9/4 2:00)	1031.6mm (8/31 13:00 - 9/4 24:00)	最大時間雨量	36mm (9/3 23:00 - 9/3 24:00)	31mm (9/3 16:00 - 9/3 17:00)	<p>雨量観測データ(気象庁、国土交通省、奈良県、独立行政法人水資源機構の各観測所の時間雨量(H23.8.30~9.4))及び解析雨量(気象庁、1kmメッシュH23.8.30~9.4)を収集し、深層崩壊地ごとにハイエトグラフ(降雨時系列)を作成</p> <p>崩壊地近傍の雨量観測所の時間雨量、崩壊地を含む1kmメッシュの解析雨量(1時間ごと)</p>
観測所	雨量計		解析雨量(メッシュ)											
	大塔観測所 (五條市役所大塔支所)	51351557												
連続雨量	989mm (9/1 0:00 - 9/4 2:00)	1031.6mm (8/31 13:00 - 9/4 24:00)												
最大時間雨量	36mm (9/3 23:00 - 9/3 24:00)	31mm (9/3 16:00 - 9/3 17:00)												
地形調査 (崩壊諸元、河道閉塞諸元など)		<p>崩壊後に撮影された航空写真等を用いて地形を判読し、崩壊諸元を計測</p> <p>また、崩壊前の航空写真を用いて、既往研究において深層崩壊と結びつきが強いとされる“重力変形により形成された微地形”に着目し地形判読を実施し、判読図を作成</p>												
地表踏査 (地形・微地形)		<p>崩壊地内や周辺において、調査員が地表面の形状(微地形の有無やその規模など)を観察</p>												

表3 調査方法の概要(2)

調査名称	調査の様子等	調査概要
<p>地表踏査 (地質)</p>		<p>崩壊地内や周辺の露岩箇所等において、調査員が地質の状況（岩相、構造、風化度等）を観察</p>
<p>地表踏査 (植生)</p>		<p>崩壊地周辺において、調査員が植生（種類、幹直径、樹高等）を観察</p>
<p>水質調査</p>		<p>崩壊地内や崩壊地周辺の湧水や沢水について、調査員が水質調査（電気伝導度、pH、水温、流量等の計測）を実施 また、数箇所において、複数回の継続調査を実施</p>
<p>崩壊発生時刻の調査 (聞き取り調査)</p>		<p>深層崩壊がどのような降雨状況で発生したのかを把握するために、調査員が地区の代表者や行政担当者等に聞き取りを実施</p>
<p>被害・避難実態調査 (聞き取り調査)</p>		<p>崩壊や地すべり等の人的被害・家屋被害等を受け、地域住民等の目撃情報などが得られる箇所について、地区の代表者や行政担当者等への聞き取りを実施</p>

(3) 深層崩壊カルテの構成

深層崩壊カルテは、**調査編**、**被害・避難編**、**総合編**の3種類のカルテにより構成されています。

調査編

調査編は降雨調査・地形調査・地表踏査・水質調査などの各種調査成果をもとに、崩壊時の降雨状況、崩壊諸元、地形・地質的特徴などをカルテ形式でとりまとめました。調査編は対象箇所全ての(88箇所)で作成しました。

なお、調査編は奈良県が作成した報告書：『平成23年紀伊半島大水害 大規模土砂災害に関する調査・研究報告』に付属するDVDに『紀伊半島大水害大規模土砂災害アーカイブ』として記録・保存されており、奈良県立図書情報館で閲覧することができます。また、調査編の概要版を奈良県ホームページ(砂防課・深層崩壊対策室)で公開しています。

被害・避難編

被害・避難編は聞き取り調査・降雨調査などをもとに、深層崩壊等に伴う被害、住民の避難実態などをカルテ形式でとりまとめました。被害・避難編は地域住民等の目撃情報などが得られた20箇所で作成しました。

なお、被害・避難編は奈良県が作成した報告書：『平成23年紀伊半島大水害 大規模土砂災害に関する調査・研究報告』に付属するDVDに『紀伊半島大水害大規模土砂災害アーカイブ』として記録・保存されており、奈良県立図書情報館で閲覧することができるほか、奈良県ホームページ(砂防課・深層崩壊対策室)で公開しています。

総合編

総合編は今後の警戒・避難に資することを目的に、“調査編”及び“被害・避難編”をもとに、崩壊・被災の観点から調査成果をとりまとめました。総合編は、人的被害・家屋被害等の甚大な被害を引き起こした崩壊、土砂災害防止法による緊急調査対象となった崩壊等を対象に14箇所で作成しました(近接する崩壊地をまとめて12地区に集約)。

なお、総合編は奈良県が作成した報告書：『平成23年紀伊半島大水害 大規模土砂災害に関する調査・研究報告』の巻末資料に記載されているほか、付属するDVDに『紀伊半島大水害大規模土砂災害アーカイブ』として記録・保存されており、奈良県立図書情報館で閲覧することができるほか、奈良県ホームページ(砂防課・深層崩壊対策室)で公開しています。

表4 深層崩壊カルテ 個別箇所リスト(1)

紀伊半島大水害における深層崩壊

ID番号	崩壊諸元				深層崩壊カルテ		
	所在地				調査編 :有 -:無	被害・避難編 :有 -:無	総合編 :有 -:無
	市・郡	町・村	大字	地区名			
1	五條市	-	大塔町中原	中原		-	-
2	五條市	-	大塔町辻堂	柳谷川			
3	五條市	-	大塔町清水	清水(宇井)			
4	五條市	-	大塔町赤谷	川原樋			-
5	五條市	-	大塔町赤谷	赤谷			
6	宇陀郡	御杖村	神末	神末		-	-
7	吉野郡	黒滝村	中戸	赤滝B(柏原谷)			-
8	吉野郡	黒滝村	赤滝	赤滝A			-
9	吉野郡	黒滝村	赤滝	赤滝C			
10	吉野郡	天川村	南日裏	芦瀬			-
11	吉野郡	天川村	坪内	坪内谷			-
12	吉野郡	天川村	坪内	冷水			
13	吉野郡	天川村	栃尾	栃尾		-	-
14	吉野郡	野迫川村	北股	北股A(岩谷)			
15	吉野郡	野迫川村	北股	北股B		-	-
16	吉野郡	野迫川村	北股	北股C		-	-
17	吉野郡	野迫川村	檜股	桧股		-	-
18	吉野郡	野迫川村	北今西	北今西		-	-
19	吉野郡	十津川村	長殿	長殿谷			
20	吉野郡	十津川村	宇宮原、旭	濁谷			
21	吉野郡	十津川村	宇宮原	大崩れ			
22	吉野郡	十津川村	谷瀬	谷瀬		-	-
23	吉野郡	十津川村	旭	旭A		-	-
24	吉野郡	十津川村	旭	旭B		-	-
25	吉野郡	十津川村	高津	高津		-	-
26	吉野郡	十津川村	内原	栗平			
27	吉野郡	十津川村	杉清	杉清A		-	-
28	吉野郡	十津川村	山天	山天		-	-
29	吉野郡	十津川村	杉清	杉清C		-	-
30	吉野郡	十津川村	杉清	杉清B		-	-
31	吉野郡	十津川村	内野	川津A		-	-
32	吉野郡	十津川村	内野	川津B		-	-
33	吉野郡	十津川村	風屋	川津C		-	-
34	吉野郡	十津川村	野尻	野尻			
35	吉野郡	十津川村	三浦	三浦		-	-
36	吉野郡	十津川村	山崎	山崎A		-	-
37	吉野郡	十津川村	山崎	山崎B		-	-
38	吉野郡	十津川村	今西	今西		-	-
39	吉野郡	十津川村	五百瀬	五百瀬A		-	-
40	吉野郡	十津川村	五百瀬	五百瀬B		-	-
41	吉野郡	十津川村	五百瀬	五百瀬C		-	-
42	吉野郡	十津川村	高滝	高滝A		-	-
43	吉野郡	十津川村	高滝	高滝B		-	-
44	吉野郡	十津川村	折立	折立		-	-
45	吉野郡	十津川村	上湯川	上湯川A		-	-
46	吉野郡	十津川村	上湯川	上湯川B		-	-
47	吉野郡	十津川村	桑畑	桑畑		-	-
48	吉野郡	十津川村	七色	七色		-	-
49	吉野郡	上北山村	白川	白川B		-	-
50	吉野郡	上北山村	白川	白川A		-	-
51	吉野郡	上北山村	小椽	小椽		-	-
52	吉野郡	川上村	迫	迫			
53	吉野郡	川上村	高原	高原		-	-
54	吉野郡	東吉野村	麦谷	麦谷			-

表5 深層崩壊カルテ 個別箇所リスト(2)

紀伊半島大水害において深層崩壊以外で河道閉塞が発生した崩壊

ID番号	崩壊諸元				深層崩壊カルテ		
	所在地				調査編	被害・避難編	総合編
	市・郡	町・村	大字	地区名			
G1	五條市	-	大塔町辻堂	鍛冶屋谷川	:有 -:無		
G2	宇陀郡	御杖村	土屋原	長山谷		-	-
G3	吉野郡	天川村	北角	北角		-	-
G4	吉野郡	野迫川村	檜股	檜股		-	-
G5	吉野郡	野迫川村	北股	北股		-	-
G6	吉野郡	東吉野村	伊豆尾	伊豆尾		-	-

表6 深層崩壊カルテ 個別箇所リスト(3)

十津川大水害において河道閉塞による湛水池を形成した深層崩壊

ID番号	崩壊諸元				深層崩壊カルテ		
	所在地				調査編	被害・避難編	総合編
	市・郡	町・村	大字	地区名			
M1	吉野郡	天川村	塩野	塩野新湖		-	-
M2	五條市	-	大塔町辻堂	辻堂新湖		-	-
M3	五條市	-	大塔町宇井	宇井新湖		-	-
M4	吉野郡	十津川村	長殿	牛の鼻新湖		-	-
M5	吉野郡	野迫川村	中津川	立里新湖		-	-
M6	五條市	-	大塔町清水	河原樋新湖		-	-
M7	吉野郡	十津川村	長殿	長殿新湖		-	-
M8	吉野郡	十津川村	旭	旭新湖		-	-
M9	吉野郡	十津川村	高津	林新湖		-	-
M10	吉野郡	十津川村	川津	川津新湖		-	-
M11	吉野郡	十津川村	五百瀬	杉清新湖		-	-
M12	吉野郡	十津川村	五百瀬	五百瀬新湖		-	-
M13	吉野郡	十津川村	内野	内野新湖		-	-
M14	吉野郡	十津川村	山天	山天新湖		-	-
M15	吉野郡	十津川村	風屋	野広瀬新湖		-	-
M16	吉野郡	十津川村	風屋	風屋新湖		-	-
M17	吉野郡	十津川村	野尻	野尻新湖		-	-
M18	吉野郡	十津川村	小原	小原新湖		-	-
M19	吉野郡	十津川村	小川	小川新湖		-	-
M20	吉野郡	十津川村	山手	山手新湖		-	-
M21	吉野郡	十津川村	山手	柏溪新湖		-	-
M22	吉野郡	十津川村	上湯川	無名新湖		-	-
M23	吉野郡	十津川村	今西	突合新湖		-	-
M24	吉野郡	十津川村	玉垣内	桂釜新湖		-	-
M25	吉野郡	十津川村	永井	久保谷新湖		-	-
M26	吉野郡	十津川村	重里	大畑瀬		-	-
M27	吉野郡	十津川村	重里	重里新湖		-	-
M28	吉野郡	十津川村	山手	西ノ陰地新湖		-	-

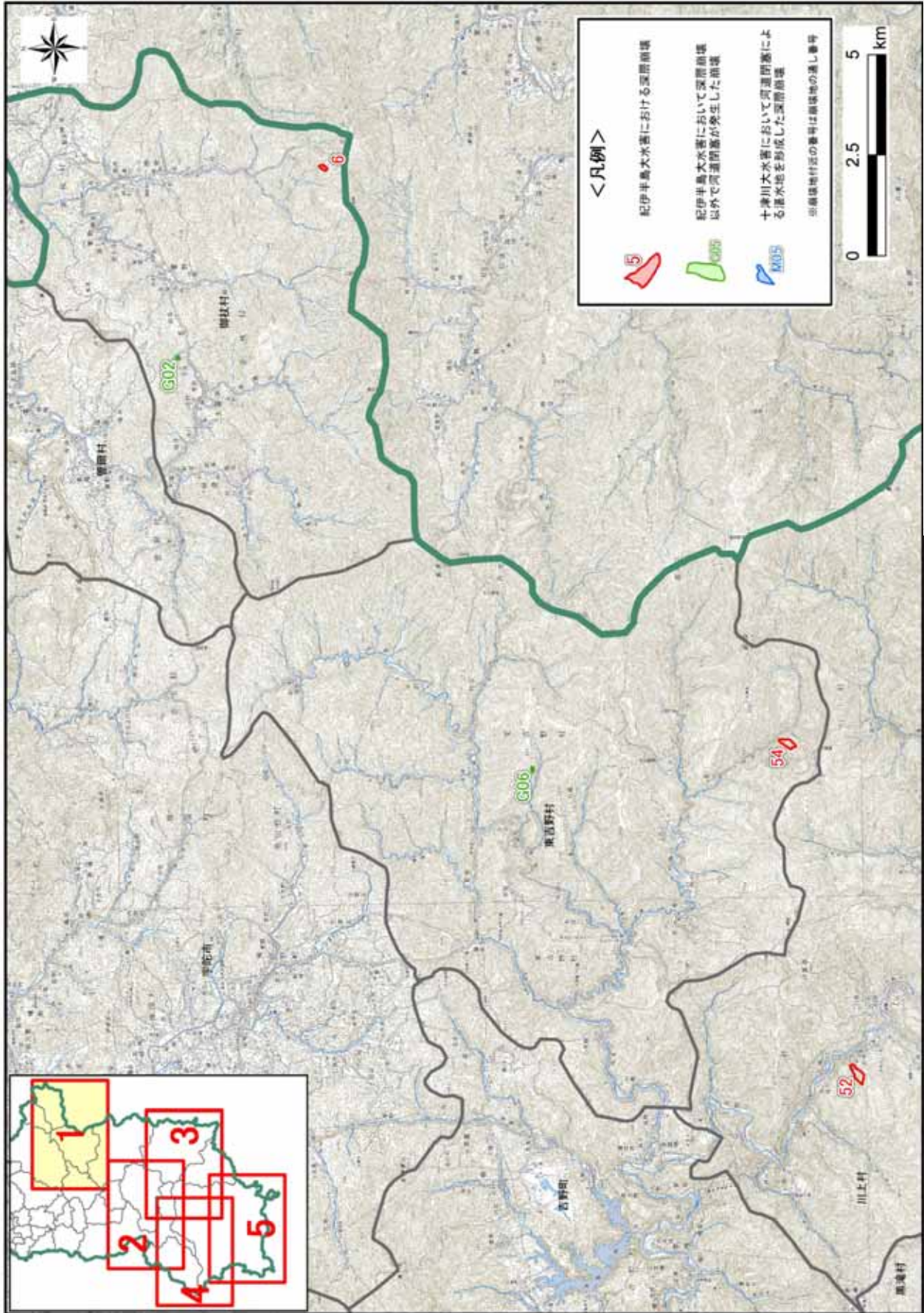


図2 深層崩壊カルテ作成箇所位置図(1/5)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000 (地図画像)、数値地図 50000 (地図画像) 及び数値地図 25000 (地図画像) を複製したものである。(承認番号 平 26 情保、第 909 号)
 なお、この地図を複製する場合には、測量法に基づき、国土地理院の長の承認を得なければならない。

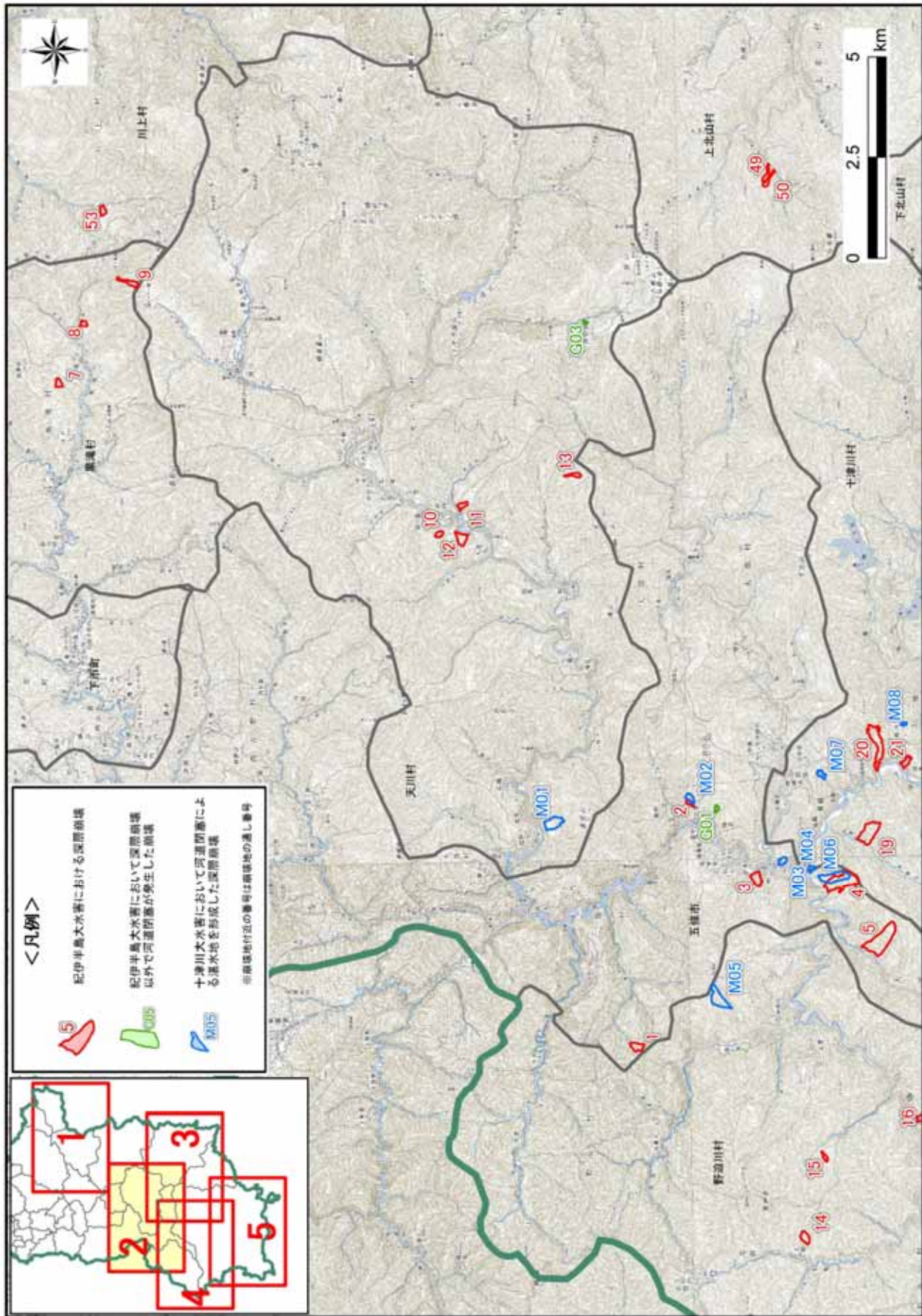


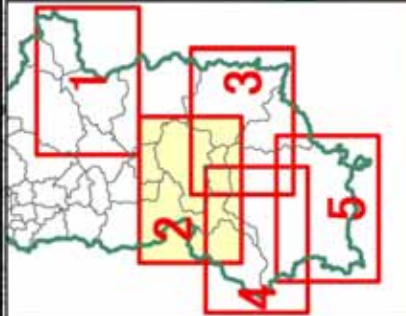


図3 深層崩壊カルテ作成箇所位置図(2/5)

<凡例>

-  紀伊半島大水害における深層崩壊
 -  紀伊半島大水害において深層崩壊以外で河床閉塞が発生した崩壊
 -  十津川大水害において河床閉塞による渾水地を形成した深層崩壊
- ※崩壊地付近の番号は崩壊地の通し番号



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000 (地図画像) 数値地図 50000 (地図画像) 及び数値地図 25000 (地図画像) を複製したものである。(承認番号 平 26 情補、第 909 号)
なお、この地図を複製する場合には、測量法に基づき、国土地理院の承認を得なければならない。

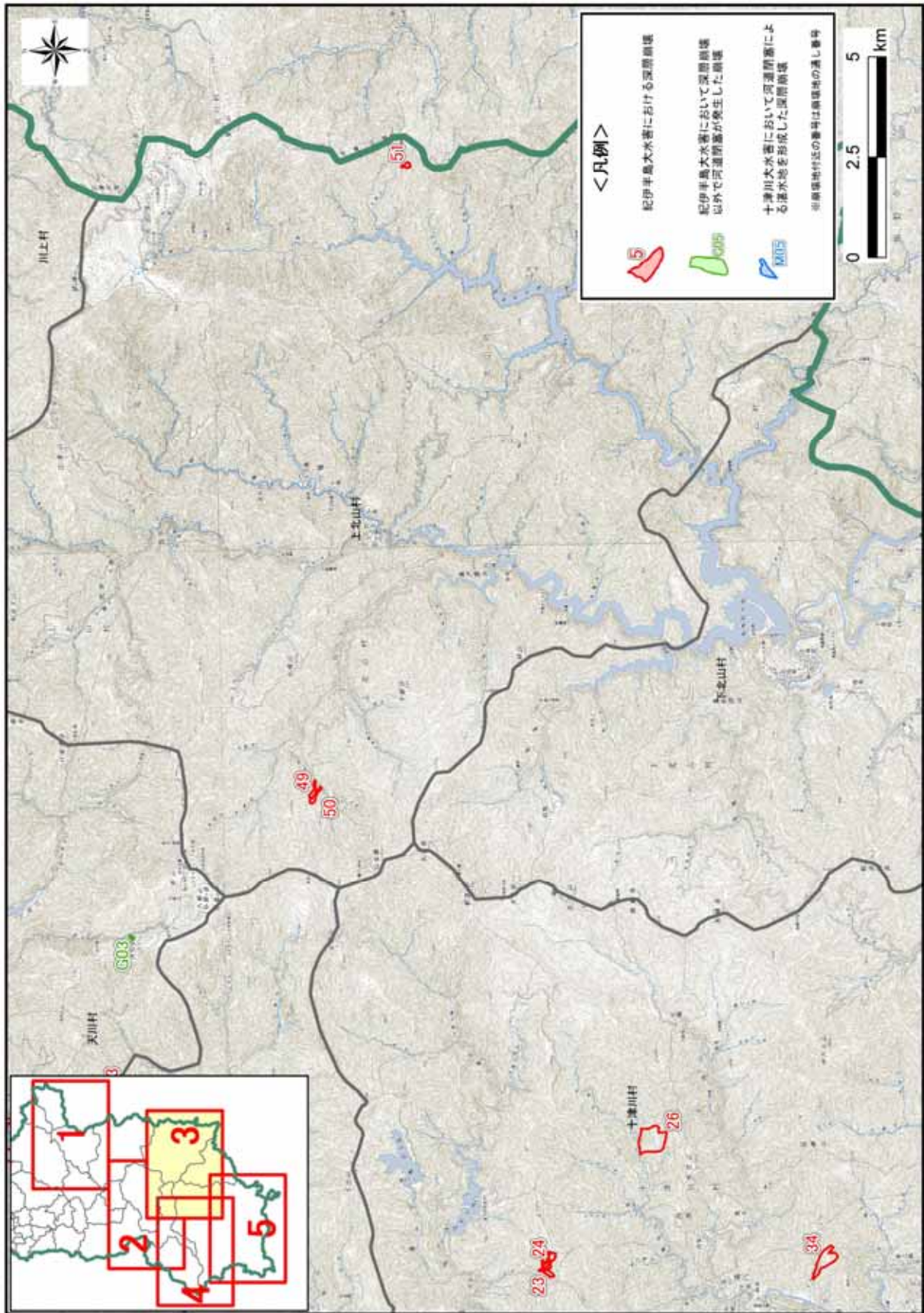
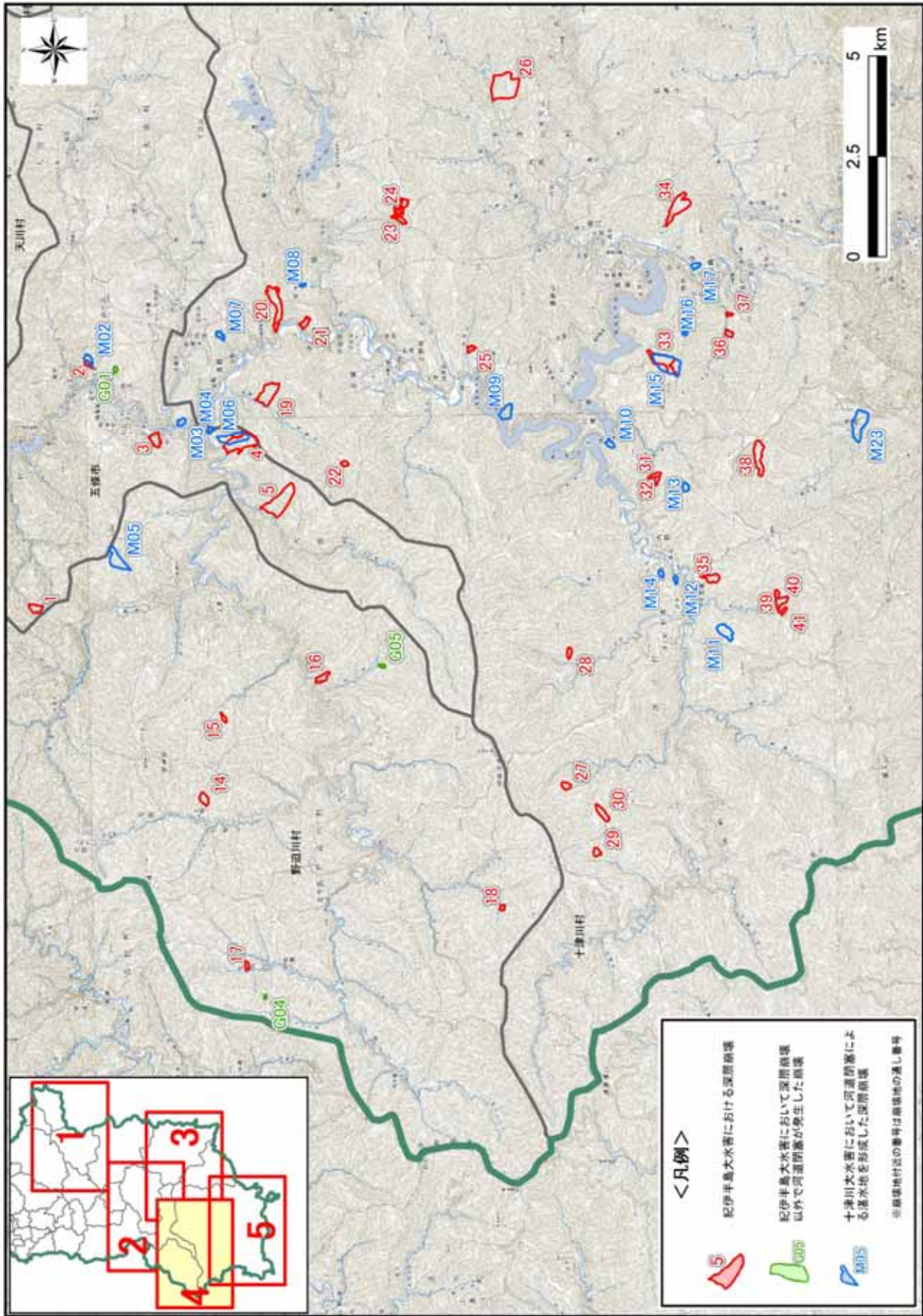


図 4 深層崩壊カルテ作成箇所位置図(3/5)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000(地図画像)、数値地図 50000(地図画像)及び数値地図 25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平 26 情保、第 709 号)
なお、この地図を複製する場合は、測量法に基づき、国土地理院の長の承認を得なければならぬ。



<凡例>

-  紀伊半島大水害における深層崩壊
-  紀伊半島大水害において深層崩壊以外で河道閉塞が発生した崩壊
-  十津川大水害において河道閉塞による渾水地を形成した深層崩壊

※崩壊地村名の番号は崩壊地の通し番号

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 20000 (地図画像) 数値地図 5000 (地図画像) 及び数値地図 2500 (地図画像) を複製したものである。(承認番号 平 26 情保 第 509 号) なお、この地図を複製する場合には、測量法に基づき、国土地理院の長の承認を得なければならない。

図5 深層崩壊カルテ作成箇所位置図(4/5)

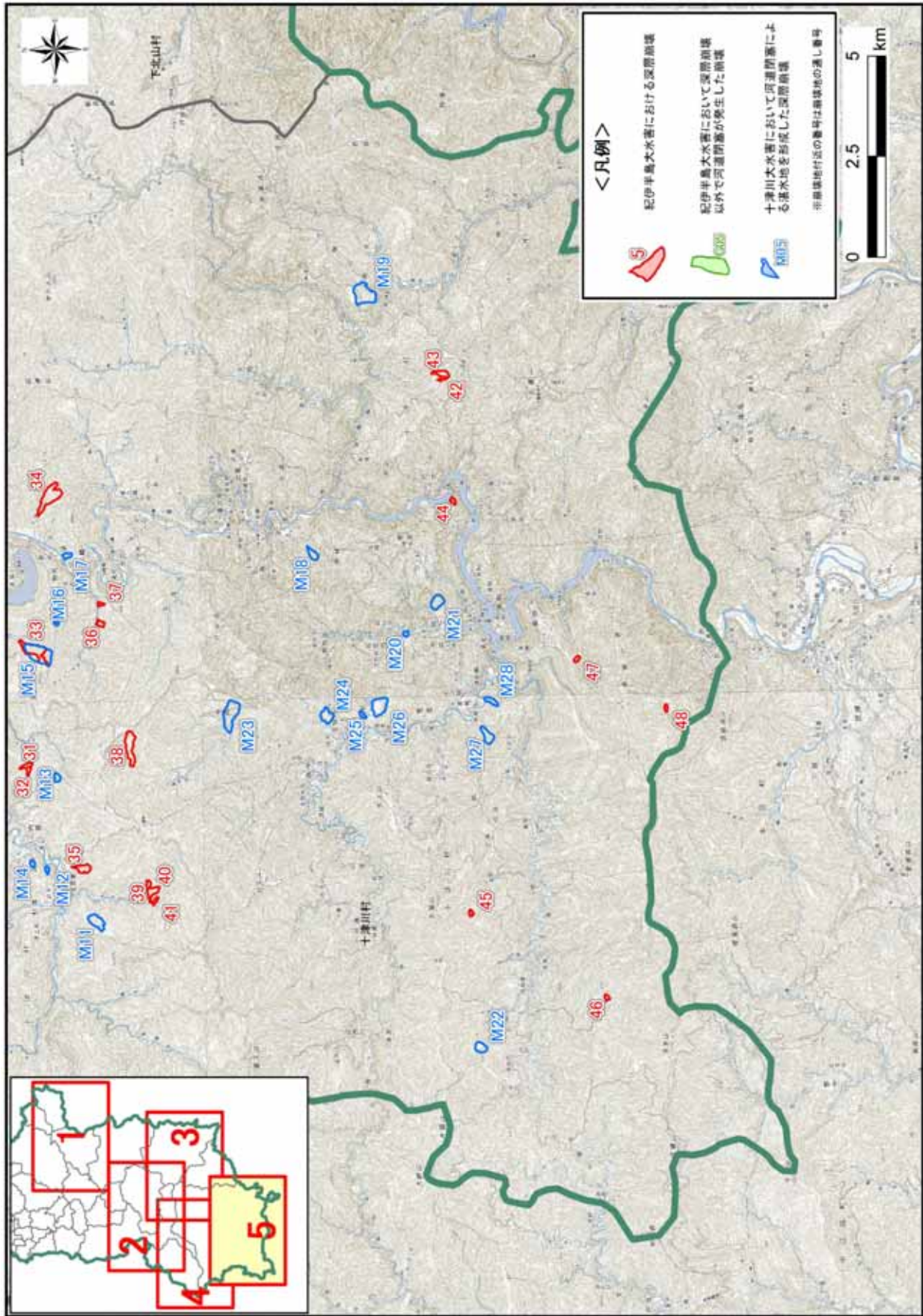


図 6 深層崩壊カルテ作成箇所位置図(5/5)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000 (地図画像) 数値地図 50000 (地図画像) 及び数値地図 25000 (地図画像) を複製したものである。(承認番号 平 26 情発 第 999 号)

なお、この地図を複製する場合には、測量法に基づき、国土地理院の長の承認を得なければならない。

『深層崩壊カルテ 総合編』について

『深層崩壊カルテ 総合編』とは

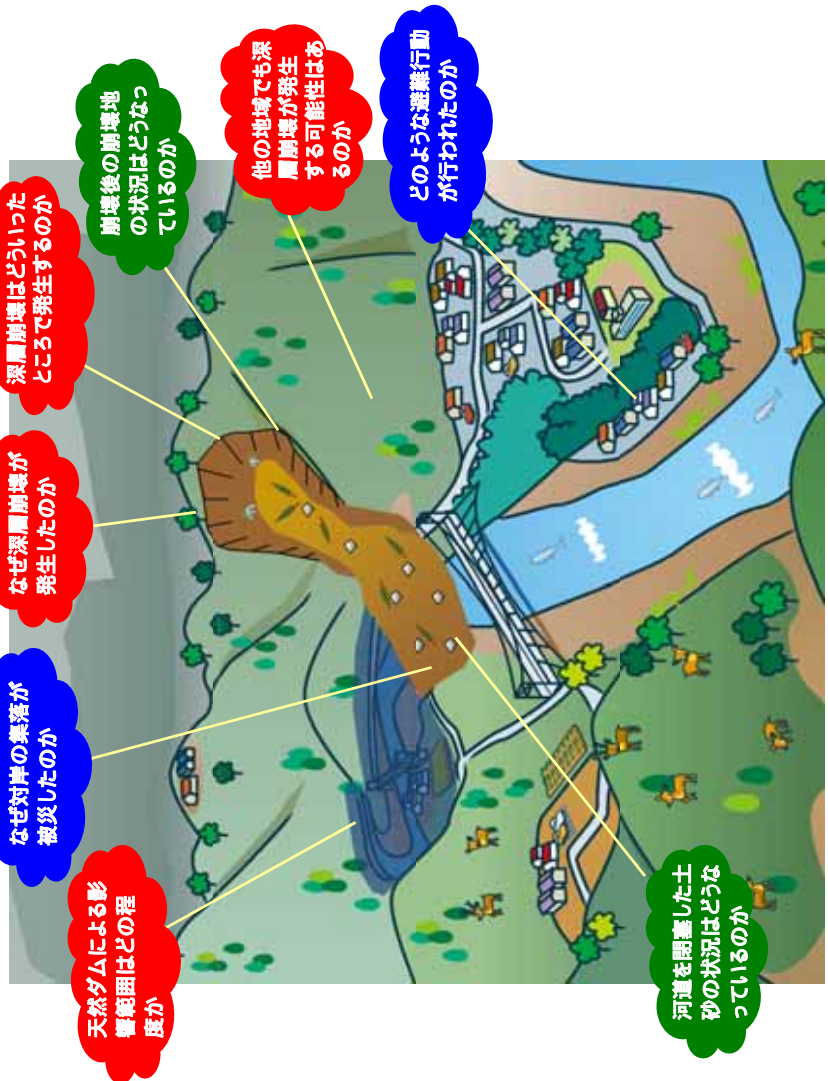
概要

今後の警戒・避難に資する観点から、紀伊半島大水害において人的被害・家屋被害等の甚大な被害を引き起こした崩壊、土砂災害防止法による緊急調査対象となった崩壊等を対象に、14 崩壊地を抽出(12 地区に集約して整理)し、各崩壊地のカルテ“調査編”及び“被害・避難編”等をもとに、崩壊・被災の観点から調査成果をとりまとめたものです。

調査時期

崩壊メカニズム、被災メカニズムに関する記述は、深層崩壊カルテ“調査編”及び“被害・避難編”の作成時期(主に平成 24 年、25 年)に準じます。

崩壊後の状況に関しては、平成 26 年 12 月時点までの状況を記載しています。



紀伊半島大水害における深層崩壊に伴う課題

紀伊半島大水害における深層崩壊など

今後の警戒・避難に資する観点から、甚大な被害を引き起こした崩壊、土砂災害防止法による緊急調査の対象となった崩壊を抽出

抽出した 14 崩壊地 (12 地区に集約して整理)

【崩土の直撃による被災】

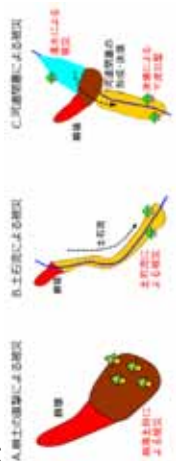
五條市大塔町清水地区(清水(宇井))
 十津川村長殿地区(濁谷・大崩れ)
 川上村迫地区(迫)

【土石流による被災】

五條市大塔町辻堂地区
 (柳谷川・鍛冶屋谷川)
 黒滝村赤滝地区(赤滝 C)
 十津川村野尻地区(野尻)

【河道閉塞による被災】

五條市大塔町赤谷地区(赤谷)
 天川村坪内地区(冷水)
 野迫川村北股地区(北股 A; 岩谷)
 十津川村長殿地区(長殿谷)
 十津川村内原地区(栗平)
 十津川村重里地区(大畑瀬)

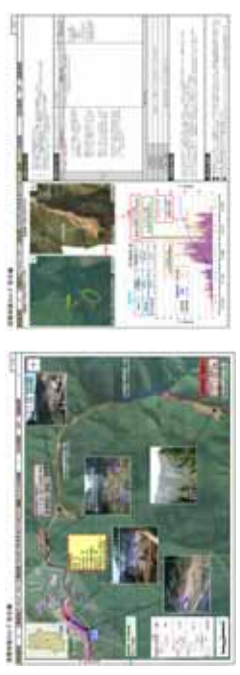


深層崩壊で生じた土石等の
 流下機構・形態による分類

出典) 深層崩壊に対する国土交通省の取り組み
 平成 24 年 11 月、国土交通省水管理・国土保全局砂防部
 一部加筆

土砂災害防止法による緊急調査対象箇所

カルテ形式で整理、次の観点から分析
 崩壊メカニズム・被災メカニズム・崩壊後の状況
 警戒・避難に資する教訓を抽出

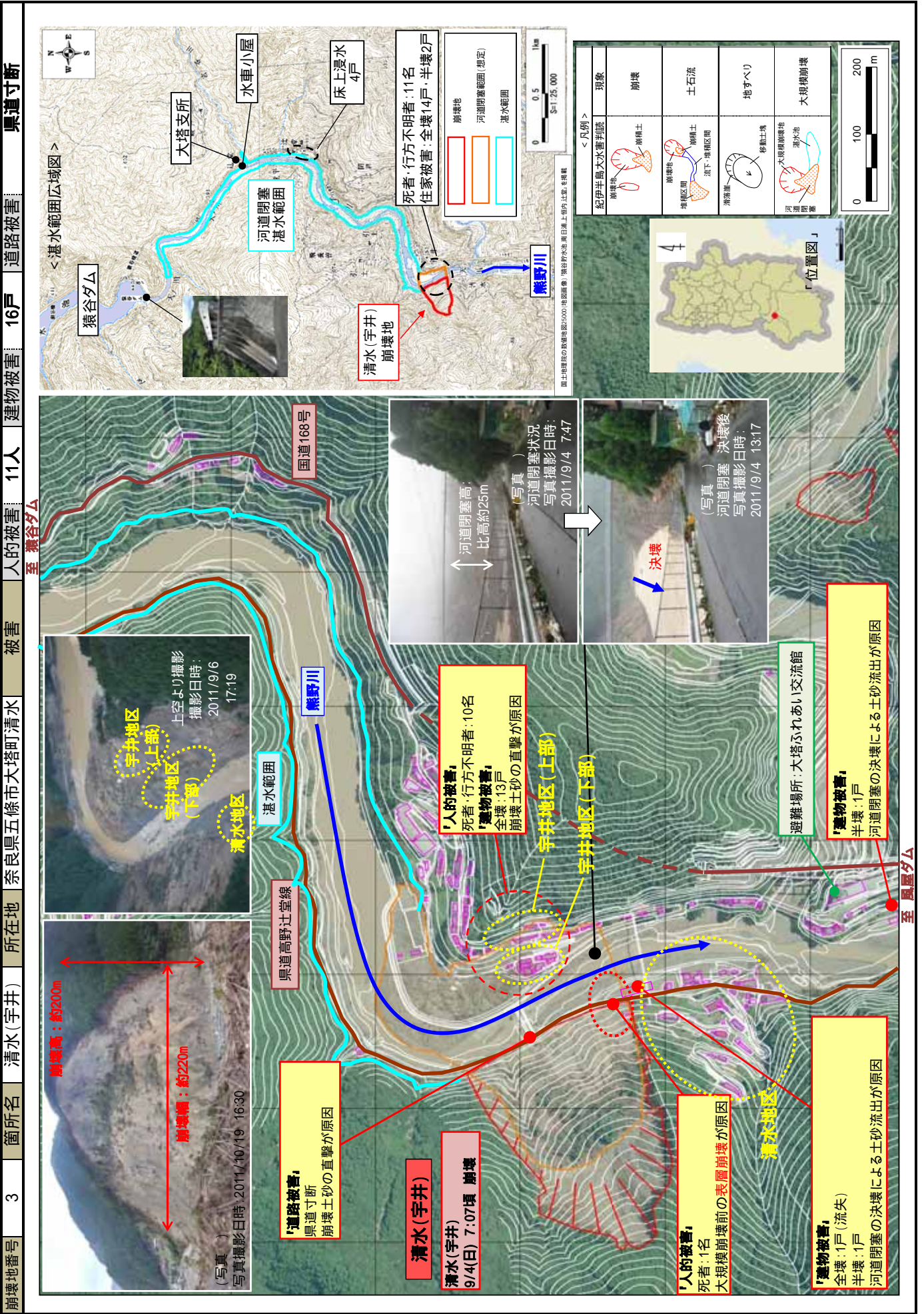


深層崩壊カルテ 総合編

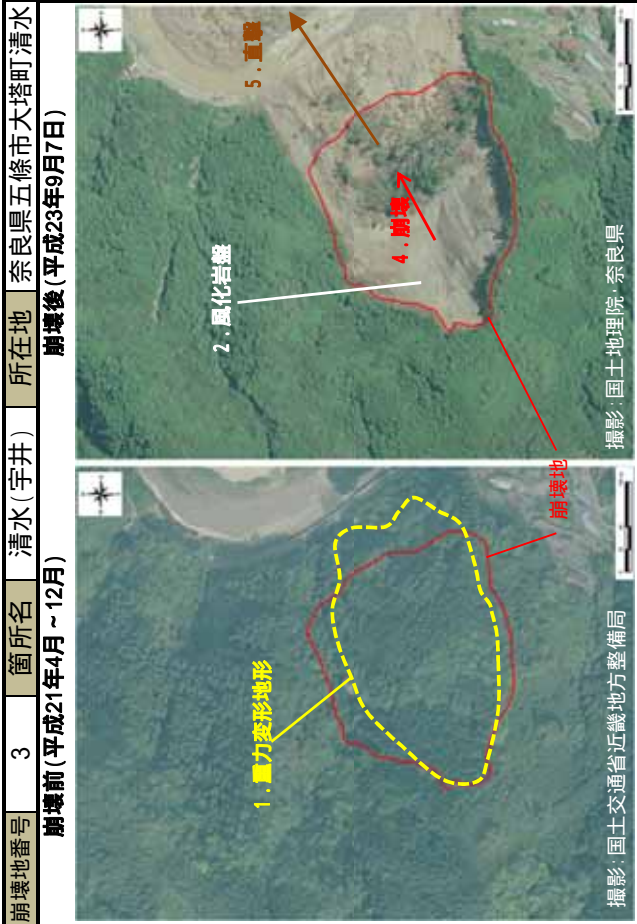
被災形態	作成箇所	崩壊地番号
崩土の直撃	五條市大塔町清水地区(清水(宇井))	3
	十津川村長殿地区(濁谷・大崩れ)	20・21
	川上村迫地区(迫)	52
土石流	五條市大塔町辻堂地区(柳谷川・鍛冶屋谷川)	2・G1
	黒滝村赤滝地区(赤滝C)	9
	十津川村野尻地区(野尻)	34
	五條市大塔町赤谷地区(赤谷)	5
河道閉塞	天川村坪内地区(冷水)	12
	野迫川村北股地区(北股A:岩谷)	14
	十津川村長殿地区(長殿谷)	19
	十津川村内原地区(栗平)	26
	十津川村重里地区(大畑瀨)	M26

深層崩壊カルテ 総合編

1/2



深層崩壊カルテ 総合編



崩壊地番号	3	箇所名	清水(宇井)	所在地	奈良県五條市大塔町清水	被害	人的被害	11人	建物被害	16戸	道路被害	県道寸断
-------	---	-----	--------	-----	-------------	----	------	-----	------	-----	------	------

崩壊メカニズム

1. 斜面に重力変形地形が存在。
2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。
3. 9/1から9/4の連続雨量989mm（大塔観測所）により大量の雨水が岩盤に浸透。
4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水の流入により斜面が不安定化し崩壊。
5. 崩土は一気に河川に流入し、対岸斜面に乗り上げ直撃。一時的に河道閉塞を形成。

被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ：【直撃型】

日時	土砂移動状況	避難行動	被害状況
9月2日(金)		ダム放流時に自主避難の実施【宇井地区下部】 避難場所：大塔ふれあい交流館	
9月3日(土)		ダム放流時に自主避難の実施【清水地区】 避難場所：大塔ふれあい交流館	
7:00頃	朝方には雨が止む。斜面から黒く濁った表流水が流れ、下流側斜面下部【清水地区】で表層崩壊発生。	7:00頃 【清水地区】自主避難先から戻った2名が表層崩壊に巻き込まれ、1名死亡。1名は救助される。	土砂の直撃 『人的被害』 ・死者1名 【清水地区】
7:07頃	深層崩壊発生。（写真） 斜面全体が一気に崩落し、対岸の河床から比高約40mの集落【宇井上部】に段波が到達。	7:00頃 【宇井地区下部】自宅に自主避難先から住民1名が帰宅。	土砂の直撃 『人的被害』 ・死者、不明10名 【宇井地区】 『建物被害』 ・全壊1戸 ・半壊1戸 【宇井地区】 『道路被害』 ・県道寸断 【清水地区】
9月4日(日)	崩土が残留し河道閉塞発生。上流側に湛水が発生。（写真） 最高水位は標高376mで、大塔支所近くの水車小屋まで湛水。 河道閉塞決壊。（写真） 決壊発生により河川が氾濫し、下流の民家を巻き込む。	7:00頃 帰宅した住民1名が深層崩壊に巻き込まれる。 自主避難先から帰宅していた一部の住民が、表層崩壊を見て再避難。	決壊で土砂流出 『建物被害』 ・全壊1戸 ・半壊1戸 【清水地区】

被災内容

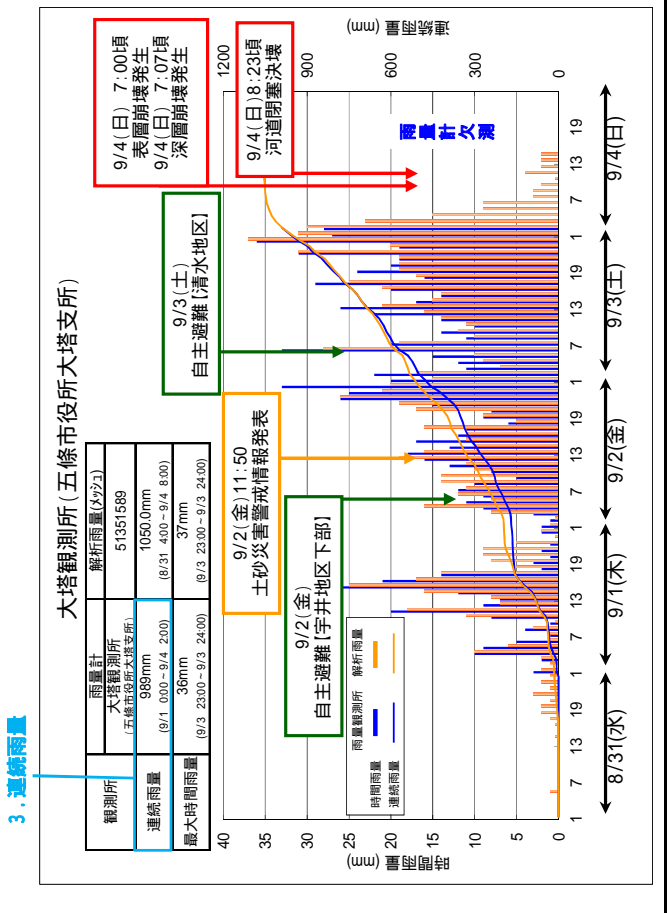
人的被害	死者11名
建物被害	全壊14戸 半壊2戸
道路被害	県道寸断
その他の被害	-

崩壊後の状況

- ・河道堆積土砂は奈良県が全量撤去済み(H26.10時点)。
- ・崩壊地は国土交通省が直轄砂防事業で対策工事中(H26.12時点)。
- ・崩壊斜面は再崩壊や拡大崩壊抑制のため、法面工を施工中(H26.12時点)。
- ・崩壊脚部（深岸部）は侵食防止のため、仮設護岸工が施工済。

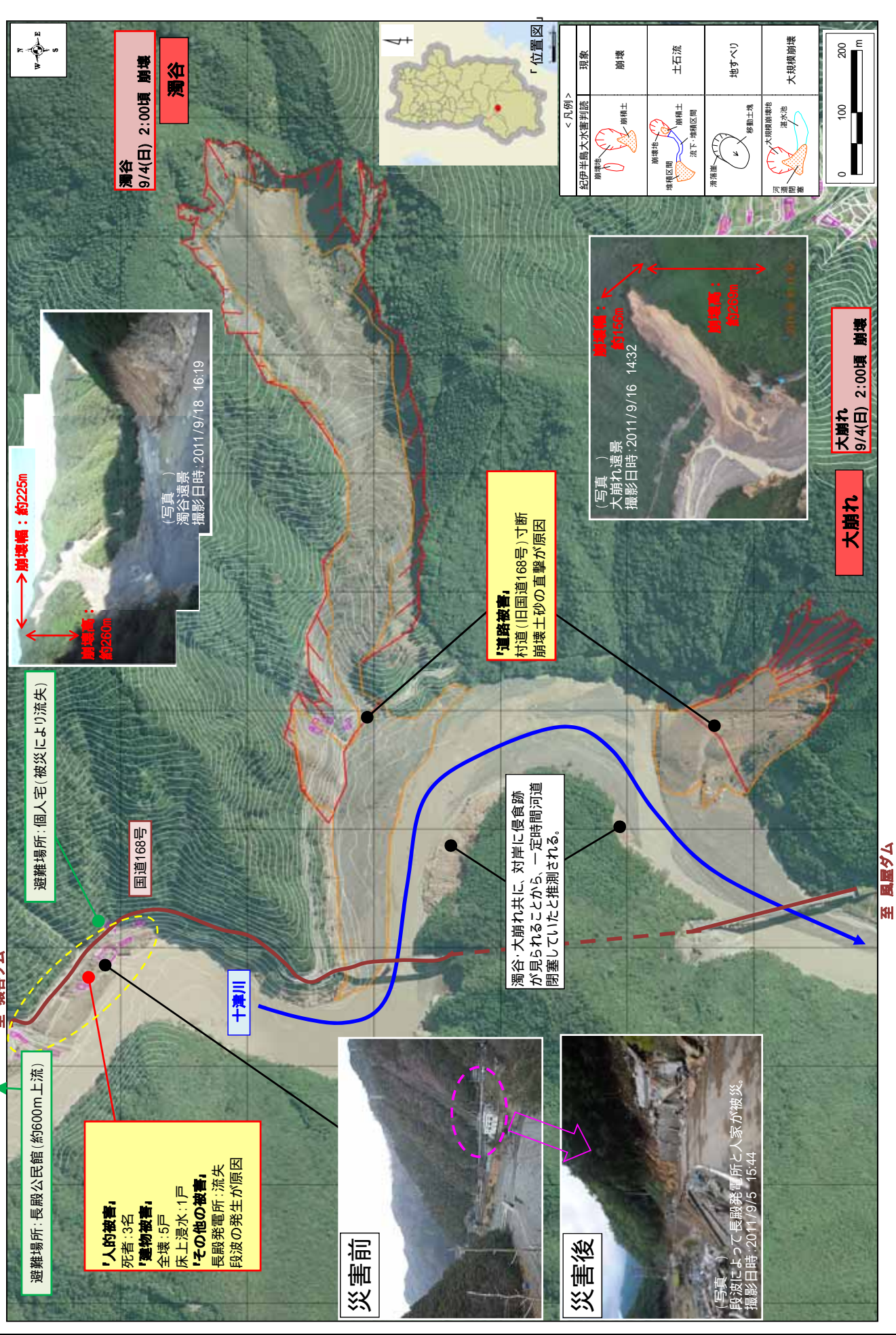
得られた教訓

早めの自主避難や緊急避難により、被害を免れた住民がいるため、安全箇所への移動が重要である。降雨が止んだ後に深層崩壊が発生したため、降雨後も注意が必要である。深層崩壊の場合、崩土による段波が対岸数10mの高さにまで到達する可能性があるため注意が必要である。



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号 20・21 箇所名 濁谷・大崩れ 所在地 奈良県吉野郡十津川村長殿 宇宮原 被害 人的被害 3名 建物被害 6戸 道路被害 村道(旧国道168号)寸断 1/2

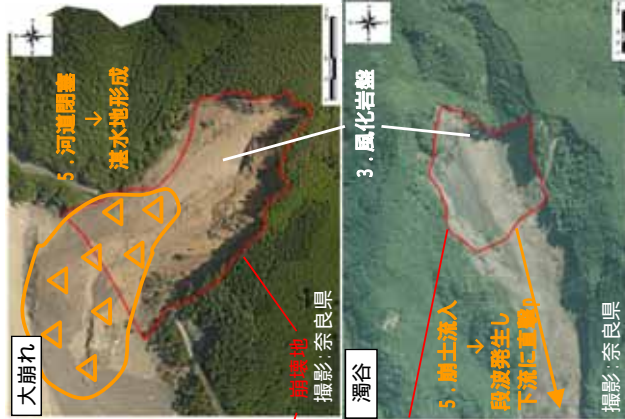


至 風屋ダム

深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号 20・21 箇所名 濁谷・大崩れ 所在地 奈良県吉野郡十津川村長殿 宇宮原

崩壊前(平成21年4月～12月)



崩壊後(平成23年9月～12月)

2/2
 被害 被書 人的被害 3名 建物被害 6戸 道路被害 村道(旧国道168号)寸断

崩壊メカニズム

1. 斜面に重力変形地形が存在。【大崩れ】
2. 斜面に崩壊跡地形や崩土が分布。【濁谷】
3. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。
4. 8/31～9/4の連続雨量965mm（上野地観測所）により地盤に雨水が浸透。
5. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や、周辺からの地下水の流入により斜面が不安定化し崩壊。推定では、先に大崩れにより河道閉塞（湛水）が形成され、濁谷の崩土が流入し、発生した段速により上流の民家等に直撃したと考えられている（参考：海堀 H25砂防学会）。

被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ【直撃型】

災害前	土砂移動状況	避難行動	被害状況
9月3日(土)	濁谷からの土砂流出が多く、治山事業が対応。	自主避難。7世帯7名（避難場所：公民館や個人宅）	
2:00頃	崩壊発生。（写真） 長殿公民館に避難している住民が「ドーン」という音を聞く。 長殿発電所と避難先の人家が被災。（写真） <推測されている土砂移動現象> 大崩れで崩壊発生。 濁谷崩壊が湛水地へ落下。 段波が河川を越え上り被害。 参考（海堀 H25年度砂防学会）	時刻不明 自主避難していた個人宅が被災。 3名死亡。	段波の直撃 『人的被害』 『建物被害』 『道路被害』 『その他の被害』 ・死者3名 ・全壊5戸 ・床上浸水1戸 ・村道寸断 ・長殿発電所流失
9月4日(日)	3:18 長殿発電所からの送電停止。 9:05頃 役場に「長殿発電所と2軒が流出」と一報が入る。		

被災内容

人的被害	死者3名
建物被害	全壊5戸 床上浸水1戸
道路被害	村道（旧国道168号）寸断
その他の被害	長殿発電所流失

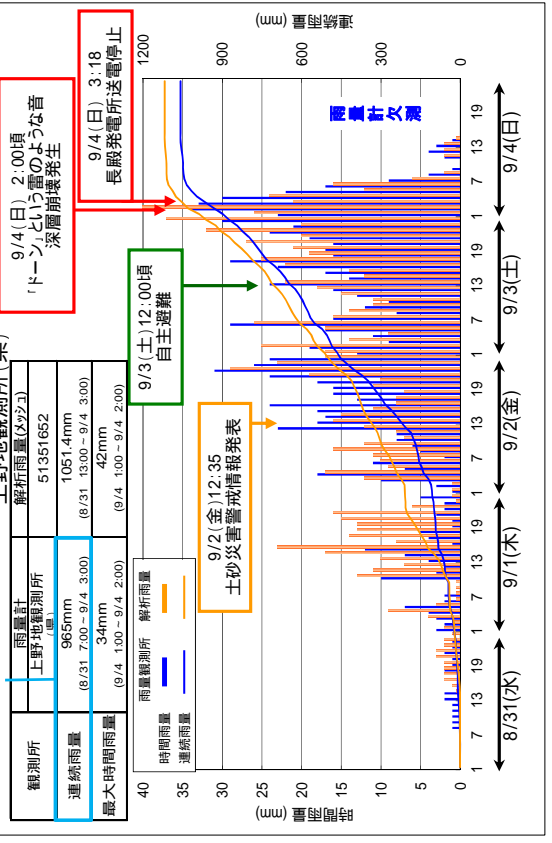
崩壊後の状況

- ・濁谷は林野庁が直轄治山事業により、溪間工及び山腹工を施工中（H26.12時点）。
- ・大崩れは未対策。拡大崩壊は認められない（H26.12時点）。
- ・河道内の堆積土砂は奈良県が全量を撤去済み（H26.10時点）。

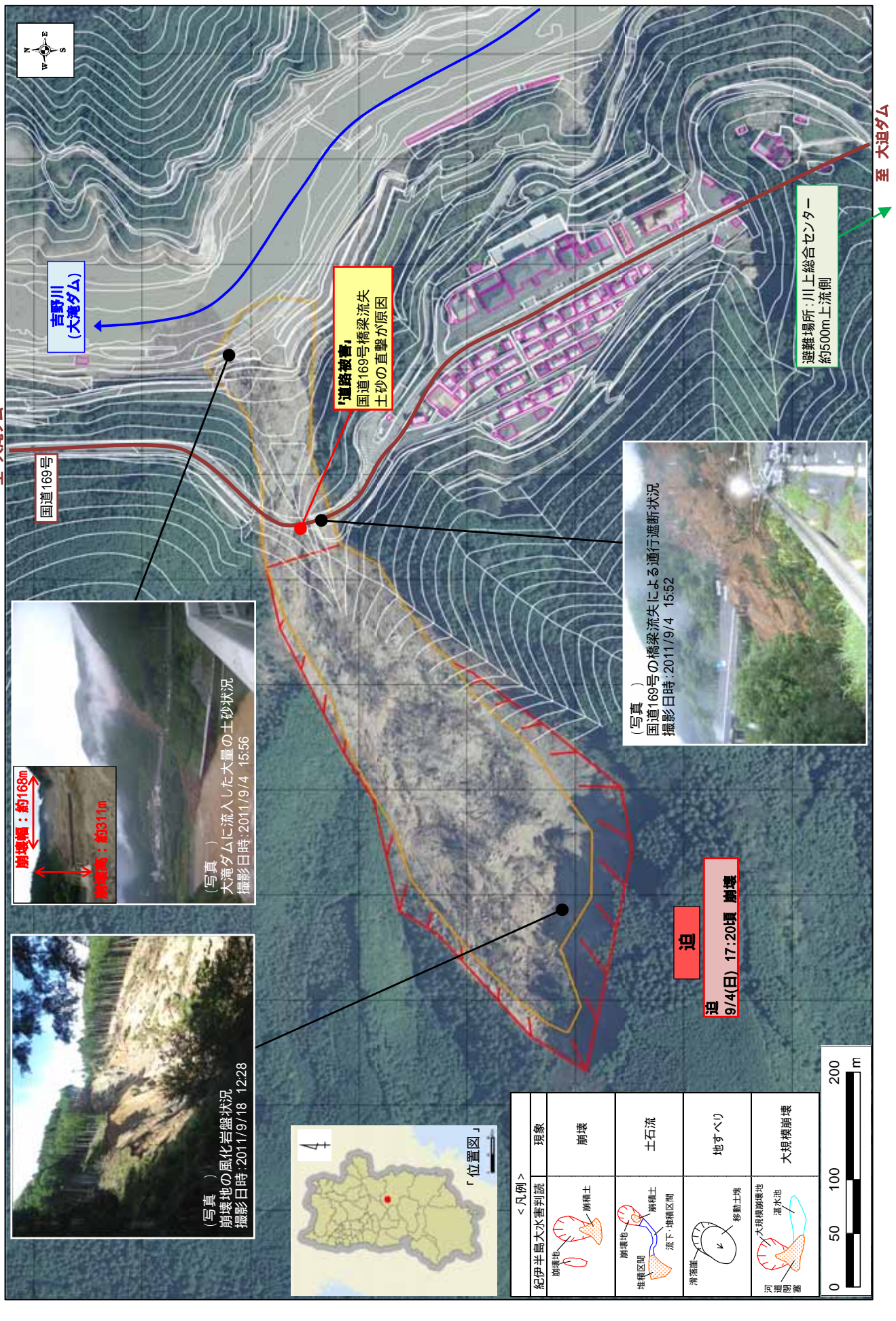
得られた教訓

自主避難を行っても被害を免れた住民と被災した住民がいるため、安全な避難所の選定が重要である。大量の崩壊土砂の流入で段波が発生し、上流域にまで被害が及ぶ可能性があるため、広範囲での警戒が必要である。

4. 連続雨量



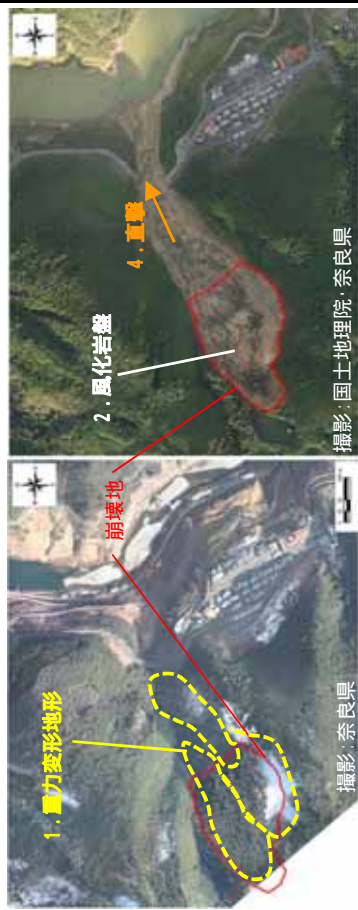
深層崩壊カルテ 総合編



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	52	箇所名	迫	所在地	奈良県吉野郡川上村迫	被害	人的被害	-	建物被害	-	道路被害	国道169号橋梁流失
-------	----	-----	---	-----	------------	----	------	---	------	---	------	------------

崩壊前(平成23年3月)	崩壊後(平成23年9月7日)
--------------	----------------

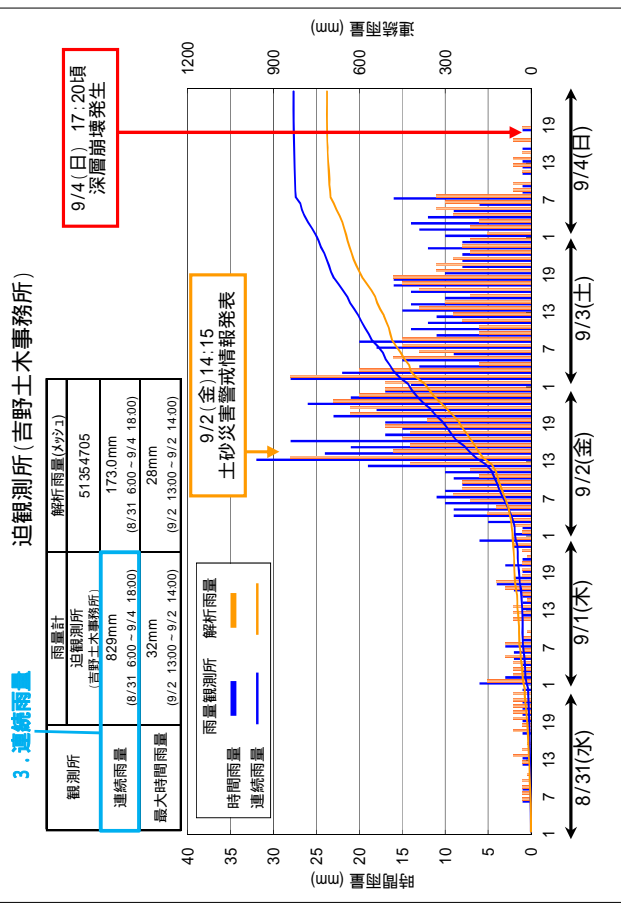


撮影: 国土地理院 奈良県

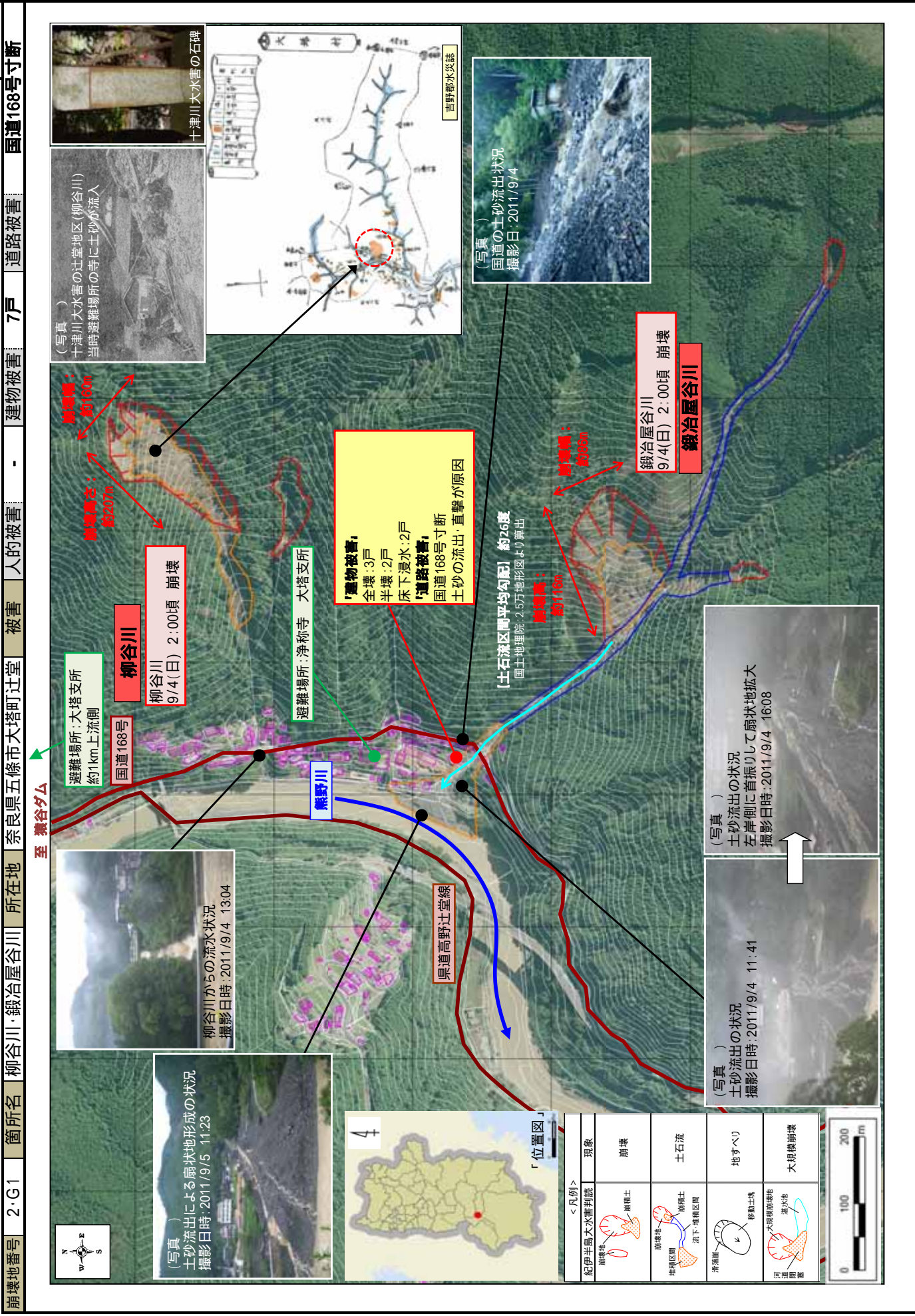
撮影: 奈良県

1. 斜面に重力変形地形が存在。
2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤(秩父帯の堆積岩)が露出。
3. 8/31~9/4の連続降雨829mm(迫観測所)により、岩盤内に大量の雨水が浸透。
4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水の流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は斜面直下の国道に直撃する。

崩壊メカニズム		被災メカニズムのタイプ【直撃型】	
朝	土砂移動状況	避難行動	被害状況
17:20頃	朝方には雨が止む。 深層崩壊発生。(写真) 村役場職員がバトロール中に発見。(樹木の揺れと音で気付く。) 土砂は一気に流下し、下方の国道へ流出。(写真) 土砂は吉野川へ流下。(写真)		土砂の流出 『道路被害』 ・国道169号橋梁流失 (・道路寸断に伴い、電気・固定電話・CATVが寸断)
9月4日(日)			
9月6日(月)			
被災内容			
人的被害	-		
建物被害	-		
道路被害	国道169号 橋梁流失		
その他の被害	電気・固定電話・CATV停止		
崩壊後の状況			
・奈良県が道路災害関連事業により、崩壊法面対策工を施工中(H27.3完成予定、H26.12時点)。			
得られた教訓			
雨が止んだ後に深層崩壊が発生したため、降雨後も注意が必要である。主要道路が被災すると、交通以外に電気・固定電話・CATV等が寸断されるため、早期発見による状況把握や初期対応が重要である。			



深層崩壊カルテ 総合編



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	2・G1	箇所名	柳谷川・鍛冶屋谷川	所在地	奈良県五條市大塔町辻堂	被害	-	建物の被害	7戸	道路被害	国道168号寸断	2/2
-------	------	-----	-----------	-----	-------------	----	---	-------	----	------	----------	-----

崩壊前(平成21年4月～12月)

1. 明治の大規模崩壊跡地
2. 広範囲に及ぶ重力変形地形
3. 崩壊跡

崩壊後(平成23年9月7日)

4. 崩壊地
5. 土砂停止

被災メカニズム

- 土津川大水害時に発生した大規模崩壊跡地が存在。【柳谷川】
- 斜面に広範囲に及ぶ重力変形地形が存在。【鍛冶屋谷川】
- 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。
- 9/1～9/4の連続雨量989mm（大塔観測所）により岩盤に雨水が浸透。
- 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は、柳谷川では堰堤等により捕捉され渓流内で停止、鍛冶屋谷川では土石流化し熊野川まで流下。

被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ：【土石流型】

開取り情報により作成。

時系列	土砂移動状況	避難行動・救助状況	被害状況
災害前	土津川災害で深層崩壊・河道閉塞の履歴あり。(写真)		
9月1日(木)		16:30頃 五条市から避難準備の呼びかけ。	
9月2日(金)	崩壊前 鍛冶屋谷の谷水が黒く濁る。腐植土の匂いがする。	13:40頃 五条市から避難の呼びかけ。 14:00頃 住民が避難を開始。 (避難場所：浄称寺)	
9月3日(土)		15:00頃 五條市から避難の呼びかけ。 21:00頃 同上 22:20頃 同上	
9月4日(日)	2:00頃 深層崩壊発生。住民が地鳴りや「ガー」を聞く。鍛冶屋谷の中流付近で発生した崩壊土砂が、渓流側方より流下し、渓床堆積物や立木を巻き込み土石流化。6:00頃 土石流は谷口まで到達して扇状に広がり、熊野川河川沿いに堆積。(写真) 渓床勾配が26度と急なため、土砂は引き続き供給され続け、扇状の堆積物が徐々に拡大し、谷口北側の家屋まで土砂が到達して全半壊や道路の被害が発生。(写真)	2:00頃 避難場所の移動 (浄称寺 大塔支所)	土砂の直撃 『建物被害』 ・全壊3戸 ・半壊2戸 ・床下浸水2戸 『道路被害』 ・国道168号寸断

4. 連続雨量

大塔観測所(五條市役所大塔支所)

観測所	雨量計	解任雨量(ミリ)
大塔観測所	51352600	921.4mm
大塔観測所(51352600)	989mm	921.4mm
連続雨量	(07.1.000-07.4.200)	(07.51.12.00-07.4.6.00)
最大時間雨量	(07.3.23.00-07.3.24.00)	(07.5.25.00-07.3.24.00)

9/1(木) 16:30頃 避難準備の呼びかけ
9/2(金) 13:40頃 避難の呼びかけ
9/2(金) 11:50 土砂災害警戒情報発表
9/4(日) 14:00頃 避難を開始
9/4(日) 6:00頃 土砂流出を確認
9/4(日) 2:00頃 地鳴り(深層崩壊)

8/31(水) 9/1(木) 9/2(金) 9/3(土) 9/4(日)

雨量計欠測

崖壊後の状況

- 2地区とも奈良県が砂防事業により対策工を施工中（H26.12時点）。
- 鍛冶屋谷は砂防堰堤1基が完成し、山腹工を施工中（H27.3完成予定、H26.12時点）。
- 柳谷は砂防堰堤1基及び山腹工を施工予定。H26.3に法面上の石の不安定化や崩落部の拡大が確認されたため、新たな対策工を実施し、H26年8月末に堰堤の床堀と法面対策工が完了。本堰堤工の完成はH26年12月下旬を予定。山腹工はH27年度着手予定。(H26.12時点)

得られた教訓

降雨が強まる前の早い段階（災害発生の数日前）の積極的な避難の呼びかけと、それに応じる住民の避難行動、また地域に残る災害の記憶や知恵による避難場所の変更などで、人的被害を未然防止できたため、過去の事例を伝え残すことが重要である。

谷水の濁りや腐植土の臭いは、土砂災害の前兆現象として警戒する必要がある。

深層崩壊カルテ 総合編



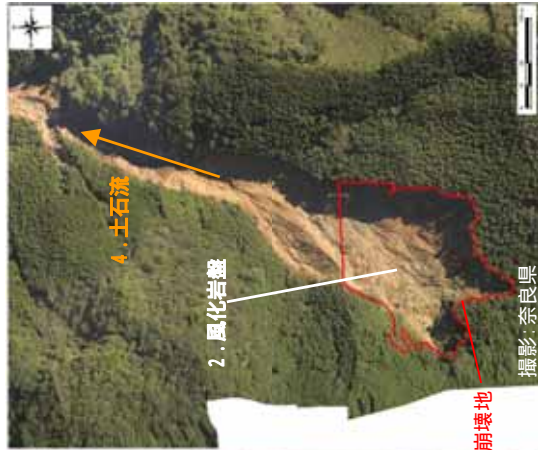
深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	9	箇所名	赤滝C	所在地	奈良県吉野郡黒滝村赤滝	被害	-	人的被害	-	住宅被害	12戸	道路被害	-
-------	---	-----	-----	-----	-------------	----	---	------	---	------	-----	------	---

崩壊前(平成21年4月~12月)



崩壊後(平成23年9月7日)



1. 斜面に凸型地形が存在。
2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤(秩父帯の堆積岩)が露出。
3. 8/31~9/4の連続雨量689mm(寺戸観測所)により岩盤に大量の雨水が浸透。
4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水の流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は黒滝川に流入し、土石流が発生。

被災メカニズム		被災メカニズムのタイプ:【土石流型】		被害状況	
時系列	5:50頃 土砂移動状況 深層崩壊発生。	5:55頃 避難行動 区長が河川濁り、槽水を確認して区内放送で警戒を呼びかけ。	5:50頃 深層崩壊発生。 ピーク時の雨量より数時間程度経過した頃に、黒滝川本谷の赤滝上流で深層崩壊発生。(写真)	河川の氾濫 ・建物被害 ・全壊1戸 ・半壊1戸 ・床上浸水7戸 ・床下浸水3戸 ・その他の災害 ・橋梁流失4基	開取り情報により作成。
9月3日(土)	黒滝川へ流下した土石流は、立木等を巻き込みながら標高670m付近までの流下区間(渓床勾配12度)を通過。 渓床勾配約4度の堆積区間を3km近く流下し、標高490mの集落下流側まで到達。土砂や流木による被害発生。(写真)				

被害内容	
人的被害	-
建物被害	全壊1戸 半壊1戸 床上浸水7戸 床下浸水3戸
道路被害	-
その他の被害	橋梁流失4基(公共土木施設でない)

崩壊後の状況

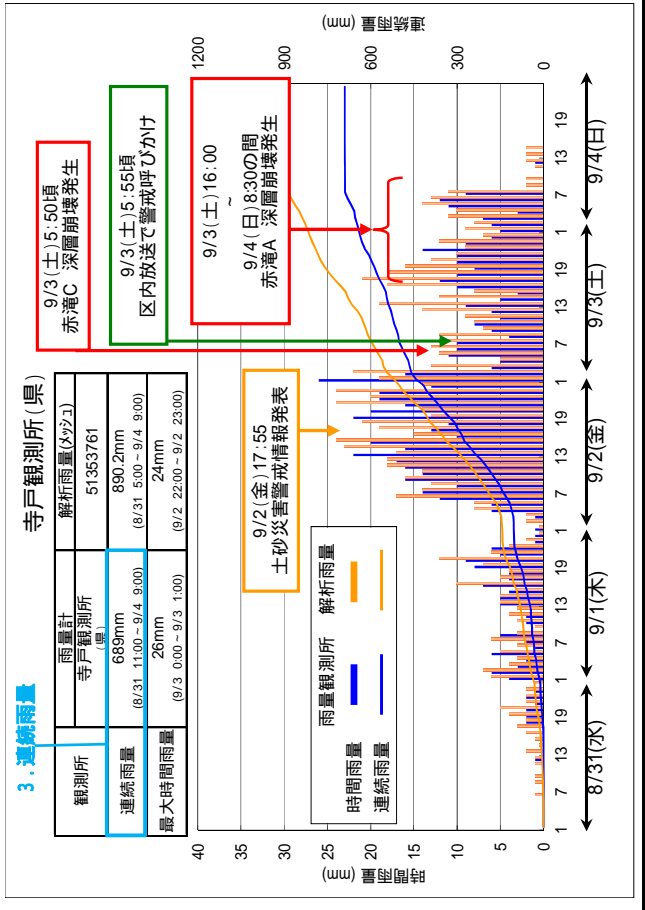
- ・奈良県が砂防事業により対策工事中(H26.12時点)。河道部に砂防堰堤2基を施工中だが、崩壊斜面は未対策。
- ・H25台風18号により、崩壊斜面や深床堆積土砂が再移動し土石流が発生。
- ・これに伴い11号砂防堰堤(H25.8本堤完成)が満砂。その後、除石等は実施済。
- ・H26台風11号により、護岸と工事用道路等が被災したが、軽微であり、対策工はH27年度内完了予定(H26.12時点)。
- ・UAVによる写真撮影結果より、崩壊地拡大や深床堆積土砂の侵食など顕著な土砂移動未発生(H26.11時点)。

得られた教訓

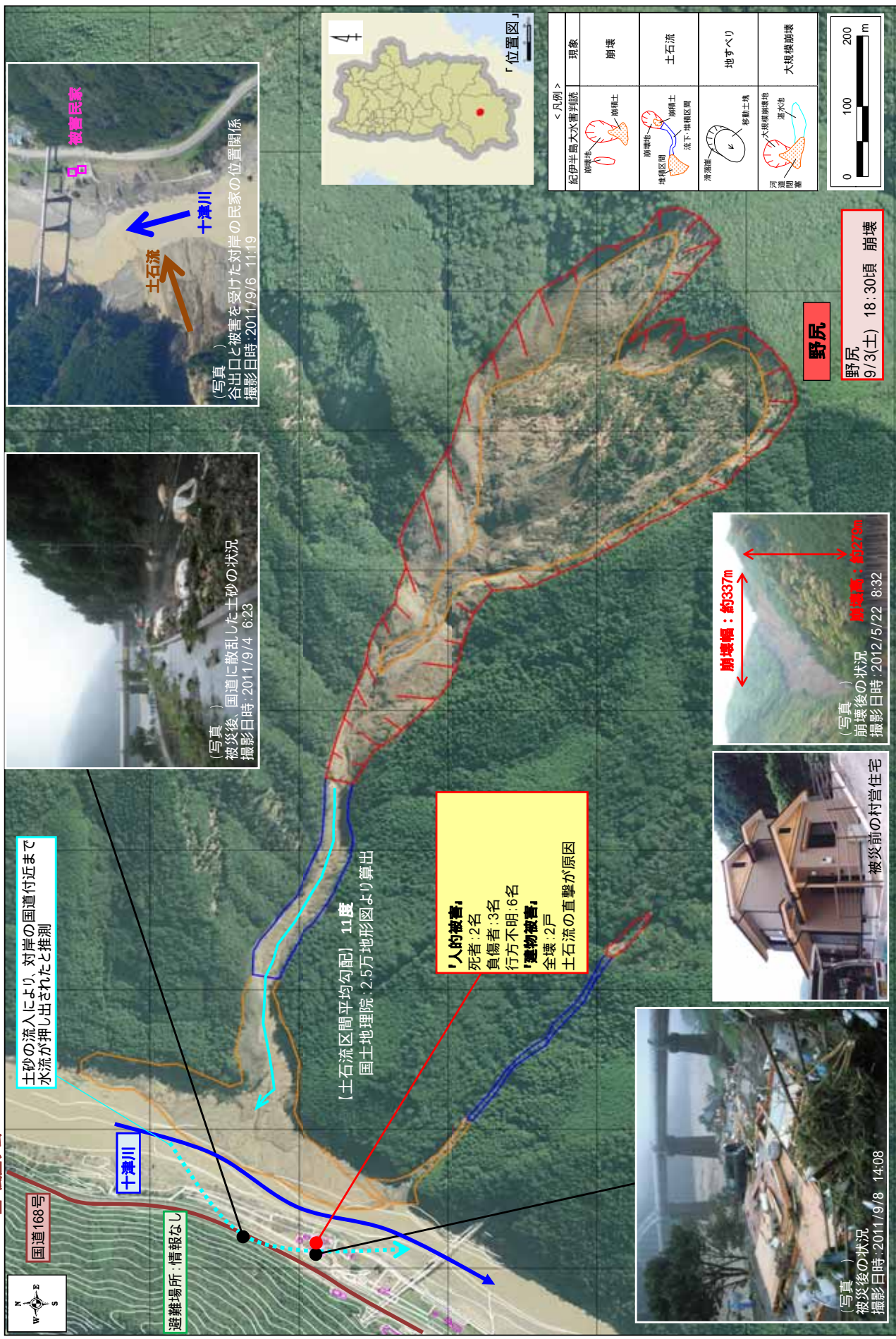
深層崩壊の崩土が土石流化し、3km離れている下流の集落で被害が及んだため、発生源下流域は注意が必要である。

土石流で運ばれた流木が橋梁等を閉塞し、河川水の越流で家屋浸水や流木の直撃被害が発生したため、流下断面の狭い橋梁部周辺などは注意が必要である。

区内放送による呼びかけで、被害を最小限に抑えることができたため、早めの周知や行動が重要である。



深層崩壊カルテ 総合編



「人的被害」
死者：2名
負傷者：3名
行方不明：6名
「建物被害」
全壊：2戸
土石流の直撃が原因

深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	34	箇所名	野尻	所在地	奈良県吉野郡十津川村野尻	被害	人的被害	11名	建物被害	2戸	道路被害	-
-------	----	-----	----	-----	--------------	----	------	-----	------	----	------	---

崩壊前(平成21年4月~12月) 崩壊後(平成23年9月7日)

1. 重力変形地形
2. 風化岩盤
4. 土石流

撮影: 国土交通省近畿地方整備局 撮影: 国土地理院・奈良県

被災メカニズム		被災メカニズムのタイプ【土石流型】		被害状況	
時系列	土砂移動状況	避難行動	聞取り情報により作成		
朝	十津川の河川水量は村営住宅から1~2m低い程度。 深層崩壊発生。 住民が崩壊音を聞く(ドドドー)勾配約1度の谷内で溪床堆積物や立木を巻き込みながら土石流化。		土砂の直撃 『人的被害』 ・死者2名 ・負傷者3名 ・行方不明6名 『建物被害』 ・全壊2戸		
9月3日(土)	土石流による崩壊土砂は、谷口から十津川右岸対岸の国道165号および村営住宅まで到達し堆積。 (写真) 対岸の住民が、2Fから民家の流出を目撃し、役場に連絡。 土石流とその押し出しによる段波により村営住宅が流出・全壊。				

被害内容	
人的被害	死者2名 負傷者3名 行方不明6名
建物被害	全壊2戸
道路被害	-
その他の被害	-

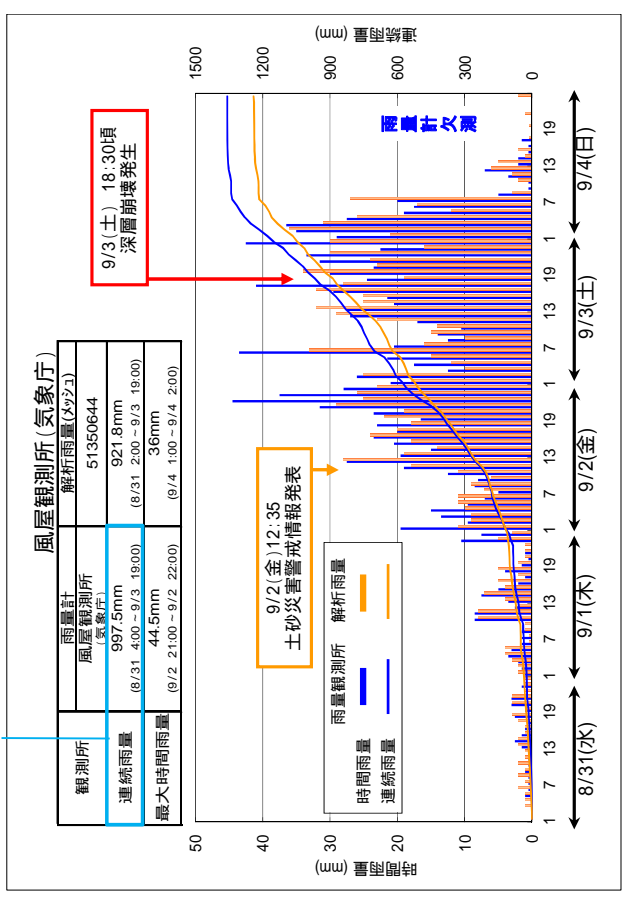
崩壊後の状況

- ・林野庁が直轄治山事業により深間工を施工中 (H26.12時点)。
- ・河道内の堆積土砂は奈良県が全量を撤去済みである (H26.10時点)。

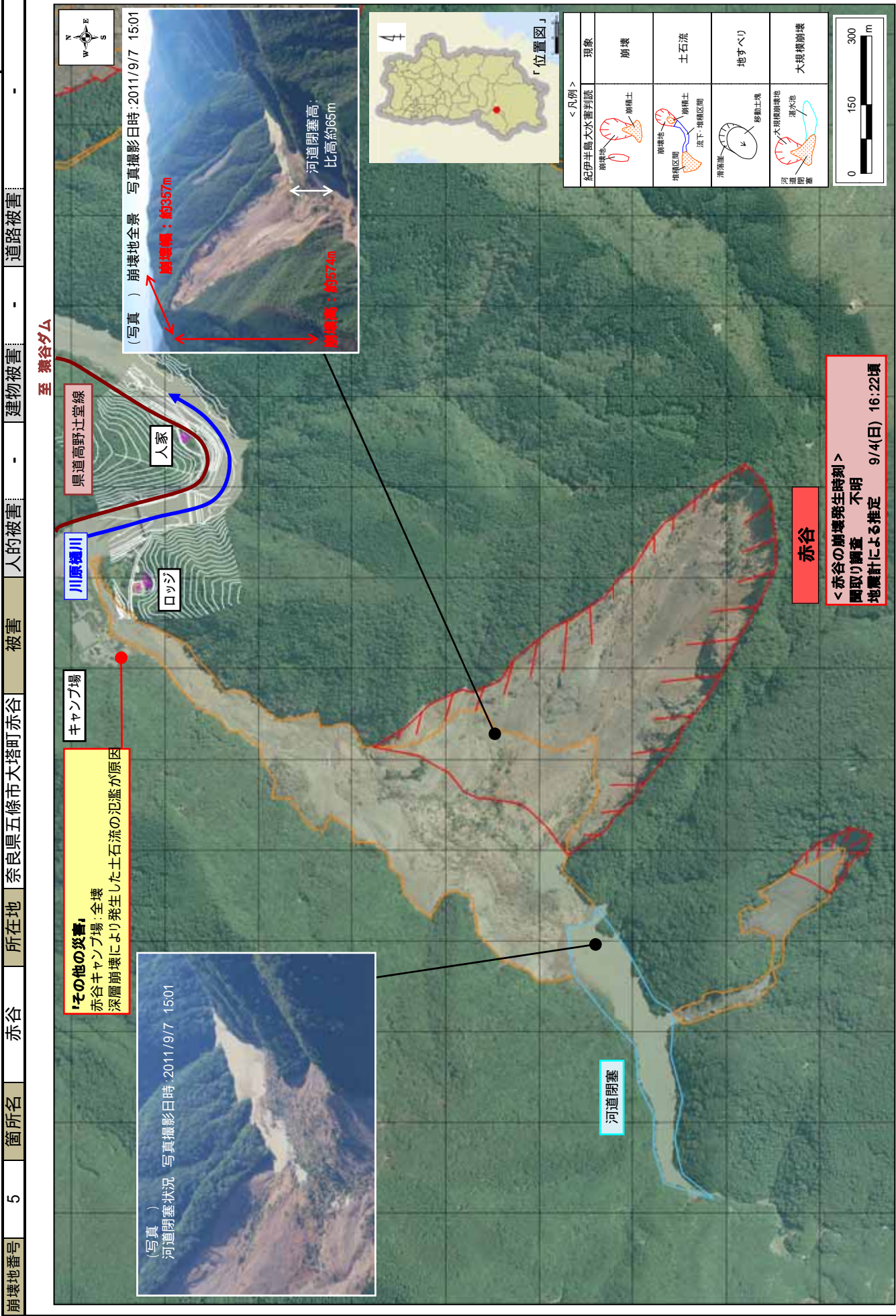
得られた教訓

谷の出口部や対岸の低い土地では、土石流による土砂の直撃や段波到達の恐れがあるため注意が必要である。夜半の激しい豪雨時には、危険を感じても避難することが難しいため、暗くなる前に早めに避難することが重要である。

3. 連続雨量



深層崩壊カルテ 総合編



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	5	箇所名	赤谷	所在地	奈良県五條市大塔町赤谷
崩壊前	平成21年4月～12月				
崩壊後	平成23年9月7日				

1. 重力変形地形

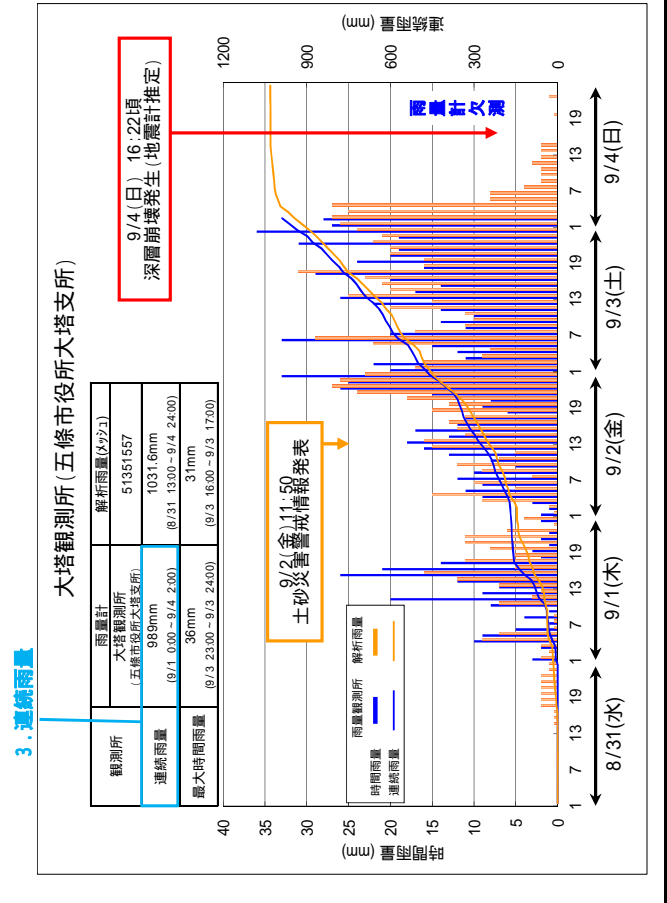
2. 風化岩盤

4. 河道閉塞

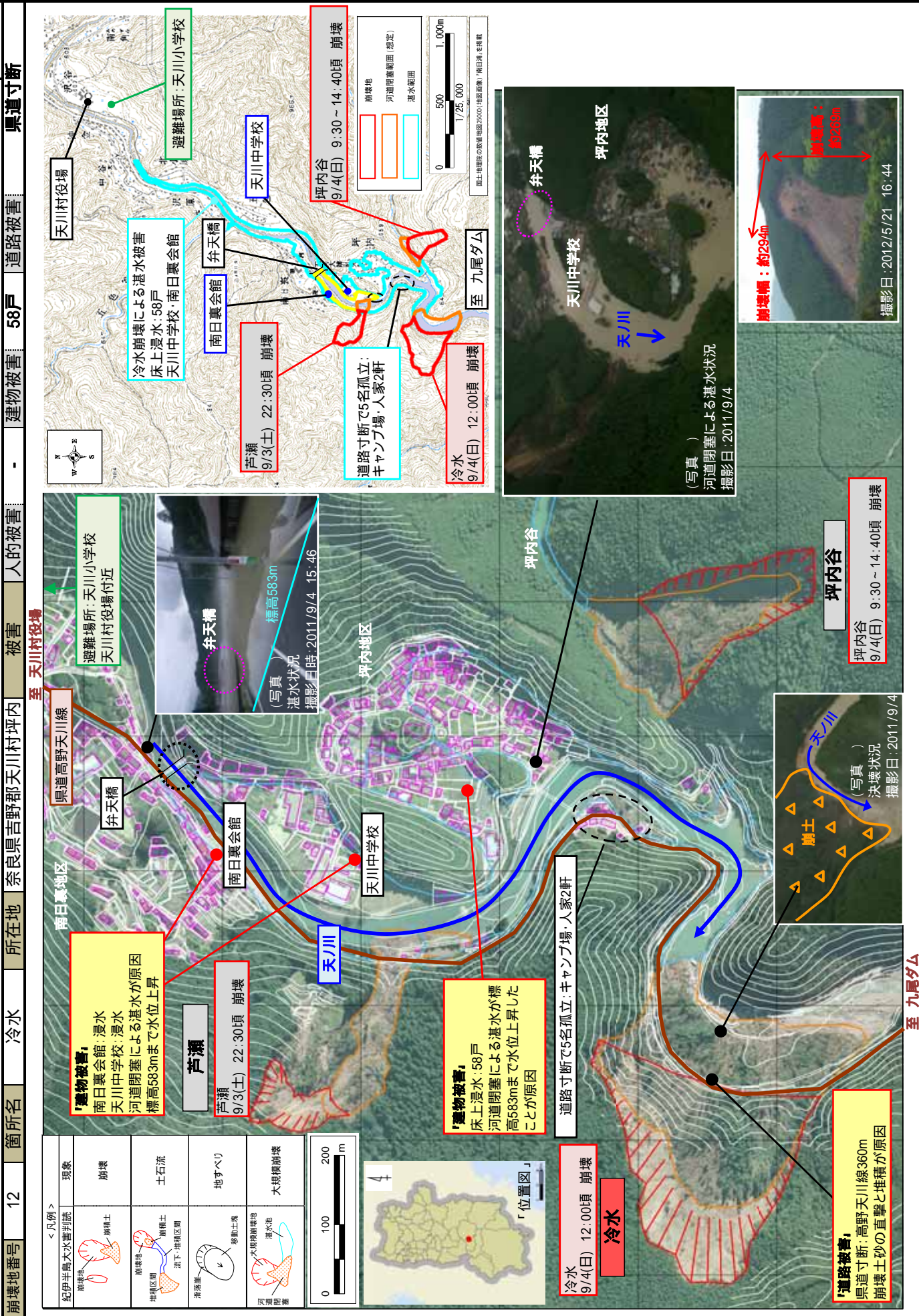
崩壊地

撮影：国土交通省近畿地方整備局

被褥	人的被害	-	建物被害	-	道路被害
崩壊メカニズム					
1. 斜面上部に重力変形地形が存在。 2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。 3. 9/1から9/4の連続雨量989mm（大塔観測所）により大量の雨水が岩盤に浸透。 4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は河川に流入し、河道閉塞（湛水）を形成。					
被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ：【河道閉塞型】					
9月4日 (日)	16:22頃	深層崩壊発生 崩土による河道閉塞。(写真)	避難行動	被害状況	
<警戒区域の設定> (水害による災害対策基本法第63号の適用は全国初) 世帯・人数 避難・解除 大塔町 赤谷 【設定】平成23年9月16日 3世帯・4人 【解除】平成24年2月8日 3世帯・4人 大塔町 清水 【設定】平成23年9月16日 9世帯・19人 【解除】平成24年9月27日 9世帯・19人 大塔町 宇井 【設定】平成23年9月16日 39世帯・71人 【解除】平成23年11月2日 36世帯・64人 長殿 【設定】平成23年9月16日 14世帯・21人 【解除】平成23年9月26日 4世帯・5人 【範囲縮小】平成23年11月3日 3世帯・3人 【解除】平成24年2月8日 7世帯・13人 宇宮原 【設定】平成23年9月16日 15世帯・33人 【解除】平成23年9月26日 2世帯・4人 【範囲縮小】平成23年11月3日 区域内無人家 【解除】平成24年2月8日 13世帯29人 上野地 【設定】平成23年9月16日 17世帯・32人 【解除】平成23年9月26日 4世帯・11人 【範囲縮小】平成24年2月8日 13世帯・21人					
<土石流による被害想定区域> 					
被災内容					
人的被害	-				
建物被害	-				
道路被害	-				
その他の被害	赤谷キャンプ場全壊				
崩壊後の状況					
・河道閉塞は国土交通省が直轄砂防事業で対策工事中(H26.12時点) ・閉塞部脚部固定のための砂防堰堤工(本体)が完成(H26.12時点) ・H26年8月9日～10日にかけての台風11号により河道閉塞土砂の再侵食発生。下流域に被害等の影響なし。					
得られた教訓					
大規模な河道閉塞は、下流広域への土砂災害が懸念されるため、警戒・避難等の早急な対応が必要である。 人家や主要道路から離れた位置で発生した崩壊は、発生時刻や存在自体が不明であり、発見が遅れると甚大な被害を発生させる可能性があるため、広域的な災害発生調査が必要である。					

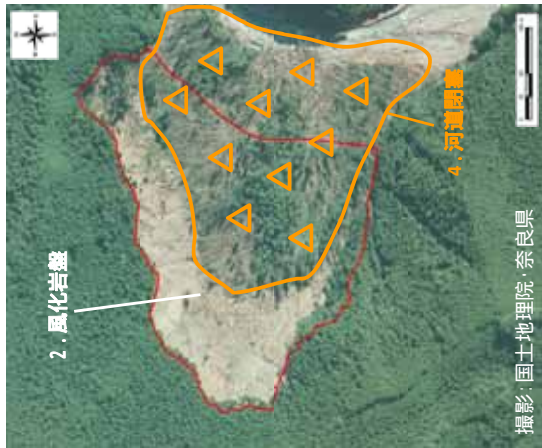


深層崩壊カルテ 総合編



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	12	箇所名	冷水	所在地	奈良県吉野郡天川村坪内	被害	人的被害	-	建物被害	58戸	道路被害	県道寸断	2/2
崩壊前(平成21年4月~12月)													



川

1. 斜面に重力変形地形が存在。
2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。
3. 8/31~9/4日の連続雨量1175mm（天川観測所）により、大量の雨水が地すべりの土砂や岩盤に浸透。
4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水の流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は河川に流入し、河道閉塞（湛水）を形成。

被災メカニズム		被災メカニズムのタイプ【河道閉塞型（湛水）】	
土砂移動状況	避難行動	被害状況	開取り情報により作成。
12:00頃 深層崩壊発生。 崩壊土砂は一気に河川まで流出し堆積したため、河道閉塞が発生。上流で湛水が発生する。（写真）	13:15頃 天川村が 避難指示 。 坪内地区住民が天川小学校に避難。道路寸断により5名が孤立。	16:30頃 最高水位、標高583m。（写真） 坪内地区・南日裏地区冠水。 河道閉塞の越流侵食開始により、徐々に湛水池の水位低下。（写真）	9月4日（日） 17:20頃 南日裏地区で約2.5m水位低下。

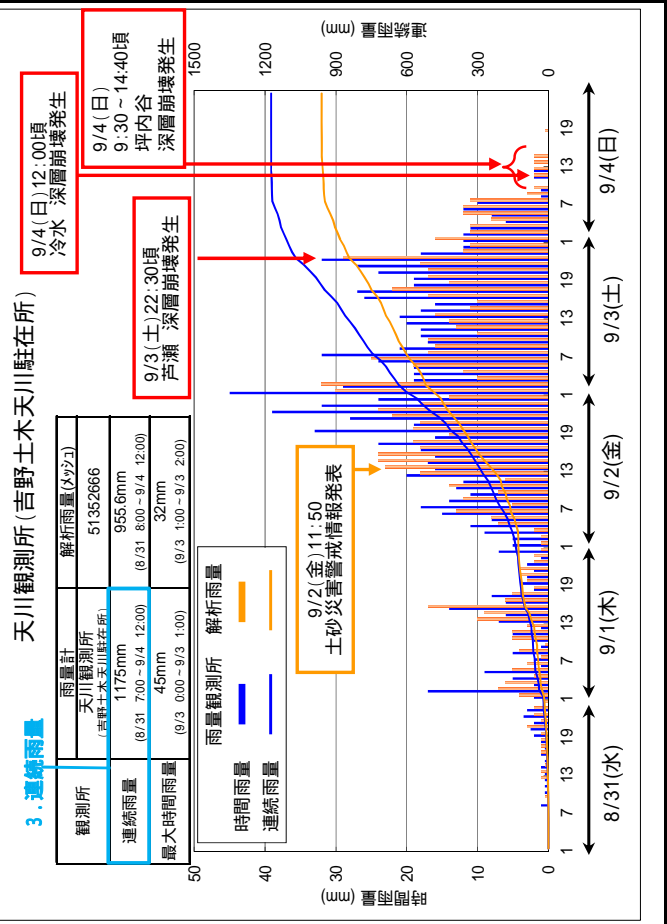
被害内容	
人的被害	-
建物被害	床上浸水58戸 天川中学校 南日裏会館
道路被害	県道高野天川線360m寸断
その他の被害	-

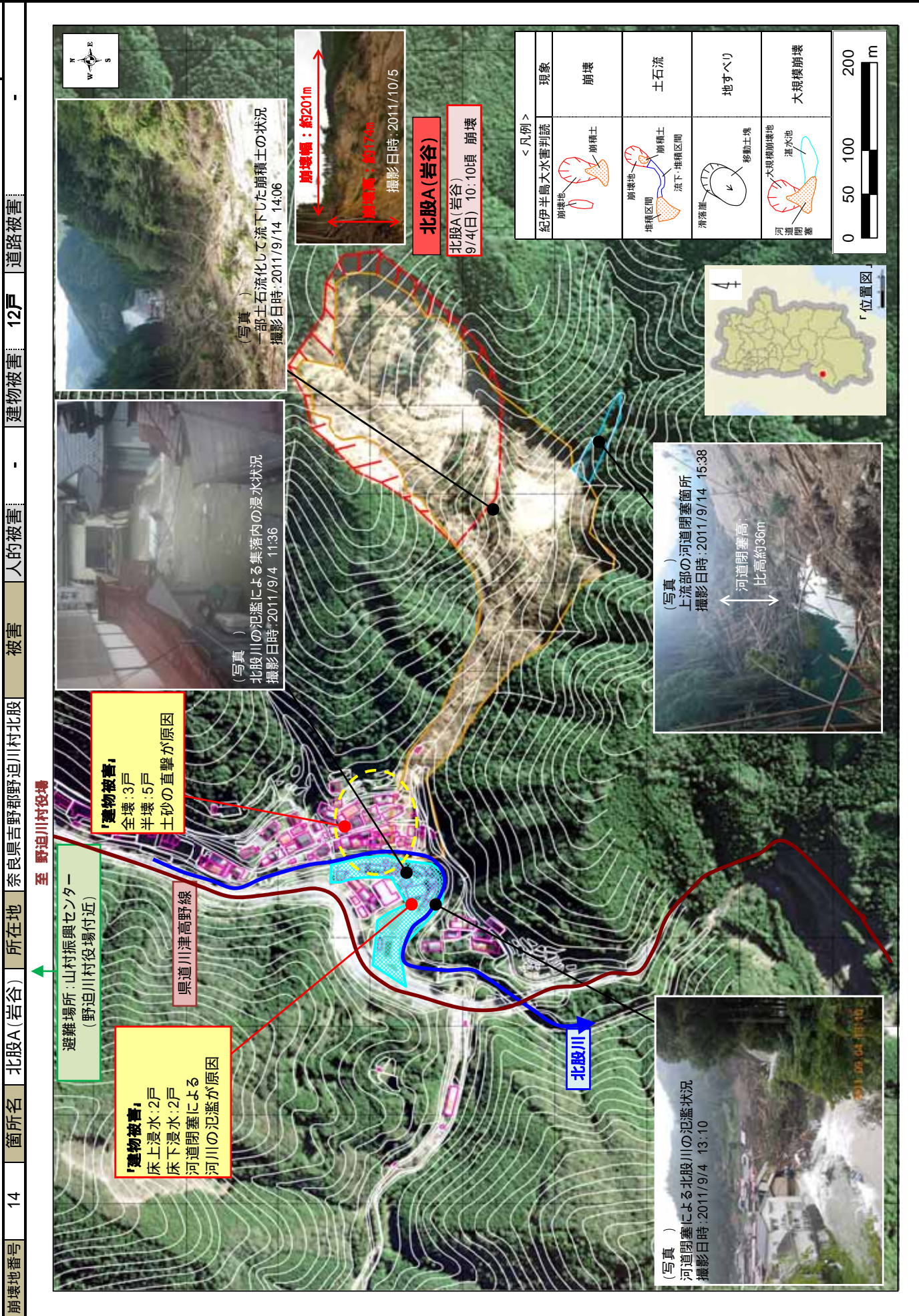
崩壊後の状況

- ・河道内の土砂は奈良県が撤去済み（H26.10時点）。
- ・崩壊地は国土交通省が直轄砂防事業により対策工事中（H26.12時点）。
- ・天ノ川の流下断面確保のため、崩壊地対岸の河道を掘削。
- ・崩壊地は法面工を施工中（H26.12時点）。
- ・崩壊側部（深岸部）は侵食防止のため、仮設護岸工が施工済。
- ・H24台風4号で熊野川本川外湾部が河床侵食され、護岸工が被災したが、斜面内での顕著な土砂移動は未発生。

得られた教訓

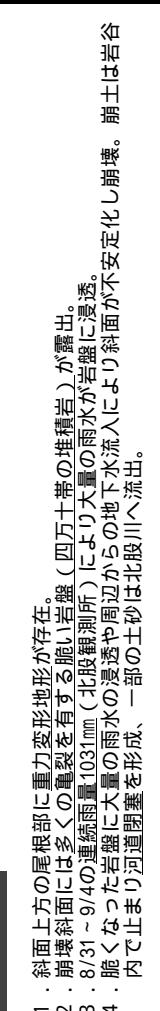
湧水量の変化は、土砂災害の前兆現象として警戒する必要がある。
 河川の急激な水位変化や流速低下は、河道閉塞の発生を示す可能性があるため、注意した観察が必要である。
 湛水被害は、河道閉塞発生から水位上昇まで、多少の時間的猶予があるため、湛水地の発見、水位の監視、関係機関への連絡、住民への周知・避難開始などの初期対応を着実にを行い、被害を最小限に抑えることが重要である。





深層崩壊カルテ 総合編

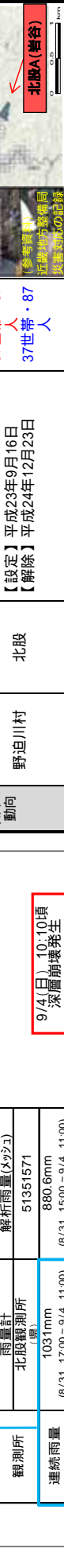
崩壊地番号	14	箇所名	北股A(岩谷)	所在地	奈良県吉野郡野迫川村北股	被害	-	建物の被害	12戸	道路被害	-
崩壊前(平成21年4月~12月)											



撮影: 国土交通省近畿地方整備局
撮影: 国土地理院、奈良県

崩壊後(平成23年9月7日)	
1. 斜面上方の尾根部に重力変形地形が存在。 2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤(四万十帯の堆積岩)が露出。 3. 8/31~9/4の連続雨量1031mm(北股観測所)により大量の雨水が岩盤に浸透。 4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は岩谷内で止まり河運閉塞を形成、一部の土砂は北股川へ流出。	
被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ【河道閉塞型(湛水)】	
土砂移動状況	
9月2日(金)	避難行動
9月3日(土)	14:00 自主避難呼びかけ、5世帯10名
朝	降雨は小雨程度。
9月4日(日)	10:10頃 深層崩壊発生。(写真) 土砂が岩谷内に残留し、河道閉塞が発生。(写真) 一部の土砂は土石流化し、北股川流下にて河道を閉塞。(写真)
9月4日(日)	10:15頃 土石流を目撃した住民が、役場へ一報。消防団員が出動し、住民1名を救助。
9月5日(月)	10:50頃 水位上昇により河川が氾濫し右岸側の集落の川沿いの人家や小学校グラウンドが浸水。(写真)
<警戒区域の設定>(水害による災害対策基本法第63号の適用は全国初)	
9月5日(月)以降の動向	世帯・人数 避難・解除 37世帯・87人 37世帯・87人
市町村	警戒区域設置・解除時期
野迫川村	北股
地区	【設定】平成23年9月16日 【解除】平成24年12月23日
北股	
北股A(岩谷)	

河川の氾濫。
『建物被害』
・全壊3戸
・半壊5戸
河川の氾濫。
『建物被害』
・床上浸水2戸
・床下浸水2戸



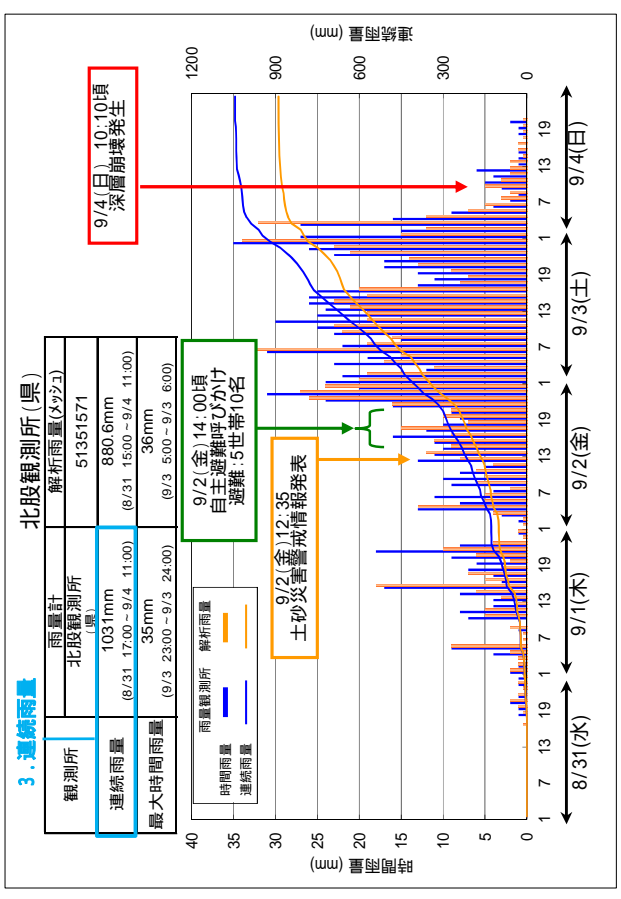
人的被害	-
建物被害	全壊3戸 半壊5戸 床上浸水2戸 床下浸水2戸
道路被害	-
その他の被害	-

崩壊後の状況

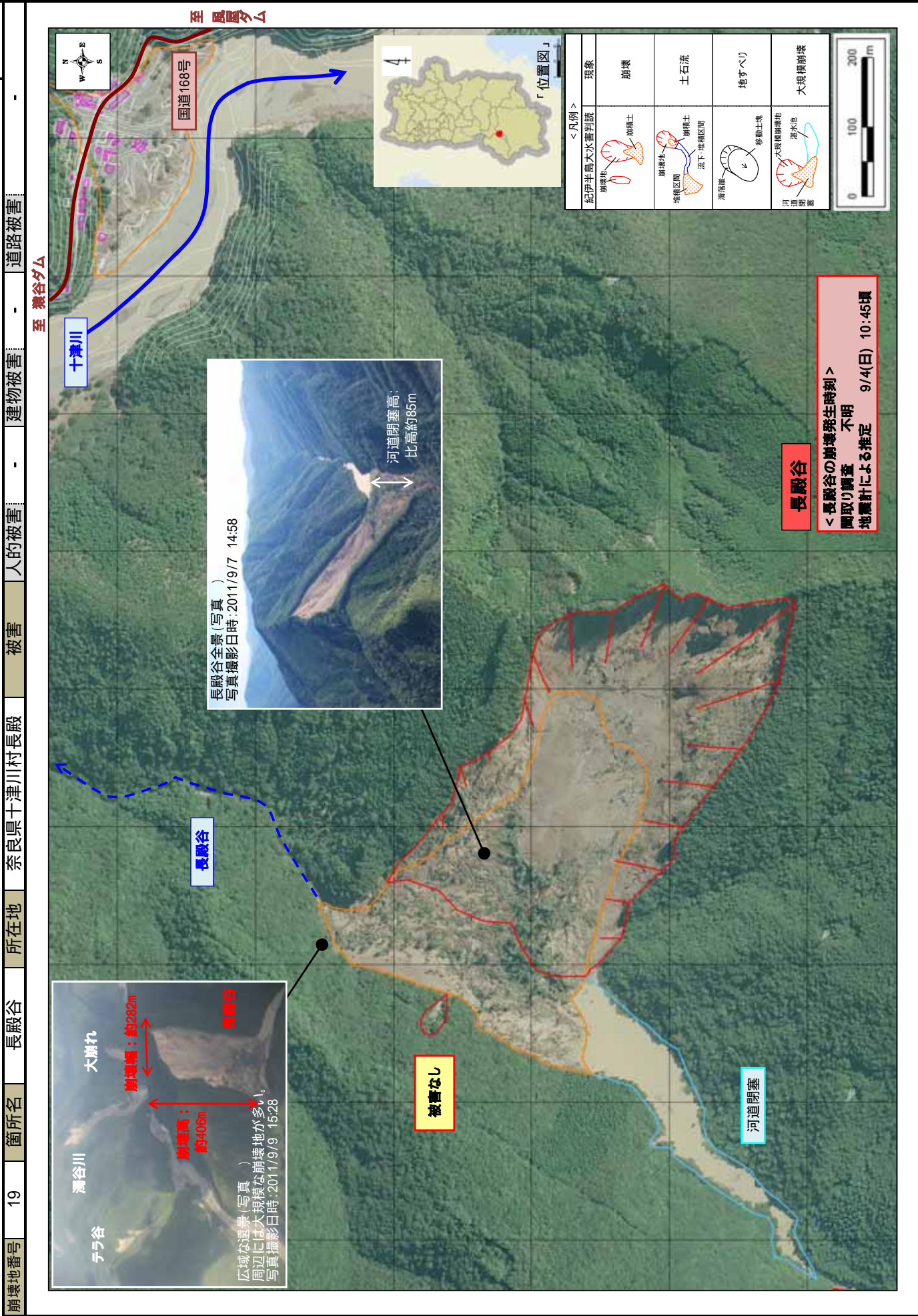
・国土交通省が直轄砂防事業により対策工事中(H26.12時点)。
・2基の砂防堰堤を設置予定。谷出口の砂防堰堤工が完成(H26.12時点)。
・H24台風4号で、崩壊地内の不安定土砂の二次移動が発生(ガリ-侵食、河床侵食、下流河道の土砂堆積)。
・H24以降は、顕著な土砂移動が発生していない。

得られた教訓

早めの自主避難により、人的被害を免れることができるため、事前の避難行動が重要である。降雨が小雨になっても深層崩壊が発生しているため、しばらくの間は斜面の変化などに注意が必要である。谷出口付近の家屋は、崩壊土砂による被害が大きいため、早めの避難や警戒が重要である。

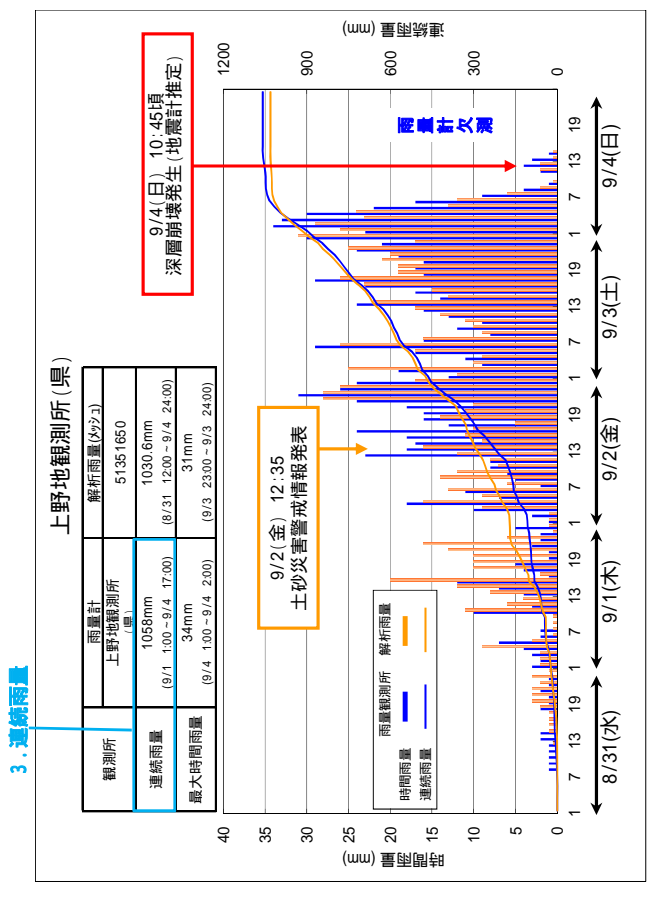


深層崩壊カルテ 総合編



深層崩壊カルテ 総合編

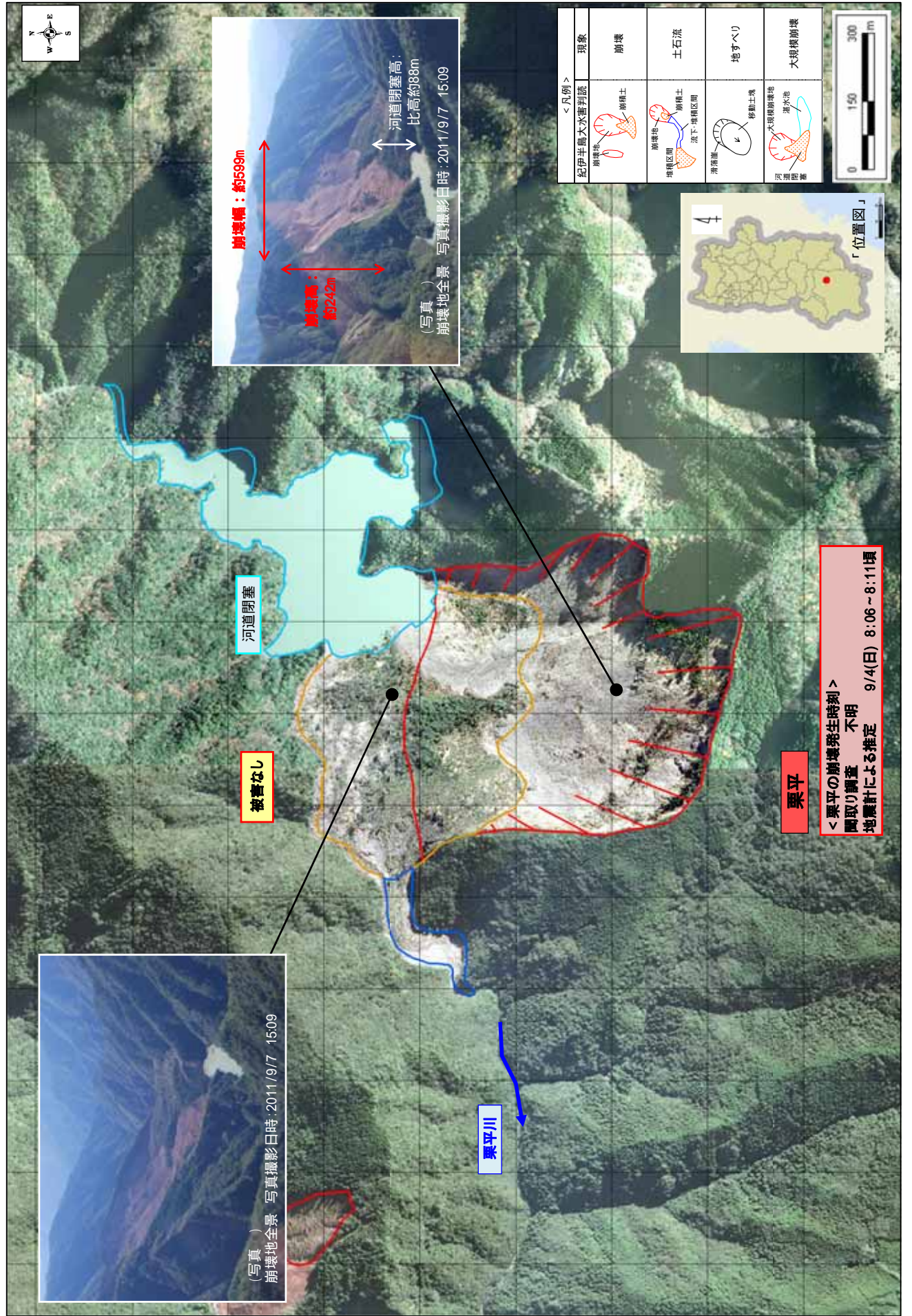
崩壊地番号	19	箇所名	長殿谷	所在地	奈良県十津川村長殿	被害	人的被害	-	建物被害	-	道路被害	-
<p>崩壊前(平成21年4月~12月)</p> <p>1. 重力変形地形</p> <p>2. 風化岩盤</p> <p>4. 河道閉塞</p> <p>崩壊地</p> <p>撮影: 国土交通省近畿地方整備局</p>												
<p>崩壊後(平成23年9月7日)</p> <p>4. 河道閉塞</p> <p>崩壊地</p> <p>撮影: 国土地理院, 奈良県</p>												



<p>崩壊メカニズム</p> <p>1. 斜面に重力変形地形が存在。 2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤(四万十帯の堆積岩)が露出。 3. 9/1から9/4の連続雨量1058mm(上野地観測所)により大量の雨水が岩盤に浸透。 4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入により斜面が不安定化し崩壊。崩土は渓流に流入し、河道閉塞(湛水)を形成。</p>		<p>人的被害</p> <p>-</p>		<p>建物被害</p> <p>-</p>		<p>道路被害</p> <p>-</p>	
<p>被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ:【河道閉塞型】</p>							
<p>9月4日(日)</p> <p>10:45頃 深層崩壊発生 崩土による河道閉塞。(写真)</p>		<p>土砂移動状況</p> <p>避難行動</p>		<p>被害状況</p> <p>なし</p>			
<p>9月6日(月)以降の動向</p>		<p>市町村</p> <p>長殿</p>		<p>地区</p> <p>警戒区域設置・解除時期</p>		<p>被害想定区域内に人家無し(国道168号通行規制実施)</p>	
<p>< 警戒区域の設定 > (水害による災害対策基本法第68号の適用は全国初)</p>		<p>< 土石流による被害想定区域 ></p>				<p>(参考資料) 近畿地方整備局 災害防止課(記録)</p>	
<p>被災内容</p>							
<p>人的被害</p> <p>-</p>							
<p>建物被害</p> <p>-</p>							
<p>道路被害</p> <p>-</p>							
<p>その他の被害</p> <p>-</p>							
<p>崩壊後の状況</p> <p>・河道閉塞は国土交通省が直轄砂防事業で対策工事中(H26.12時点)。 ・閉塞部脚部固定のための砂防堰堤工(本体)が完成(H26.12時点)。</p>							
<p>得られた教訓</p> <p>大規模な河道閉塞は、湛水や氾濫による広域への影響が懸念されるため、警戒・避難等の早急な対応が必要である。人家や主要道路から離れた位置で発生した崩壊は、発生時刻や存在自体が不明であり、発見が遅れると甚大な被害を発生させる可能性があるため、早期に広域的な確認調査が必要である。</p>							

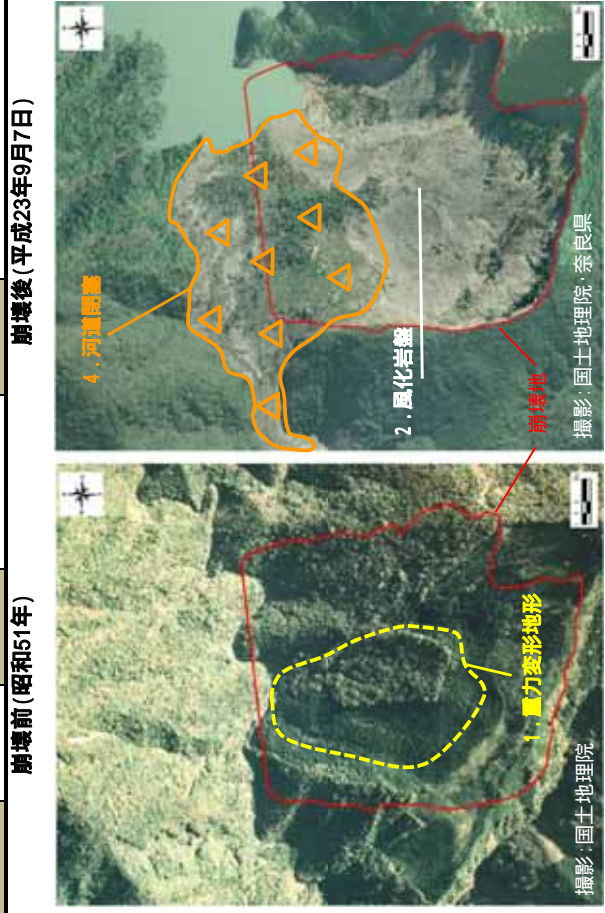
深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	26	箇所名	栗平	所在地	奈良県十津川村内原	被害	人的被害	建物被害	道路被害
-------	----	-----	----	-----	-----------	----	------	------	------



深層崩壊カルテ 総合編

崩壊地番号	26	箇所名	栗平	所在地	奈良県十津川村内原	被害	人的被害	-	建物被害	-	道路被害	-
-------	----	-----	----	-----	-----------	----	------	---	------	---	------	---

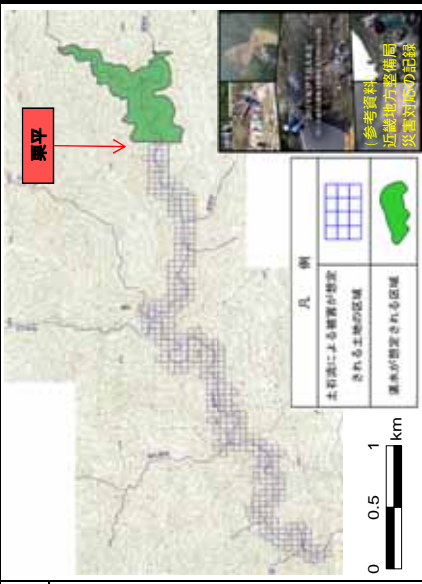


崩壊メカニズム

1. 斜面に重力変形地形が存在。
2. 崩壊斜面には多くの亀裂を有する脆い岩盤（四万十帯の堆積岩）が露出。
3. 8/31から9/4の連続雨量1358mm（風屋観測所）により大量の雨水が岩盤に浸透。
4. 脆くなった岩盤に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入により斜面が不安定化し崩壊。崩壊土は溪流に流入し、河道閉塞（渾水）を形成。

被災メカニズム 被災メカニズムのタイプ：【河道閉塞型】

土砂移動状況	避難行動	被害状況
9月4日(日) 8:06~8:11頃 深層崩壊発生 崩土による河道閉塞。 (写真)		なし
(水害による災害対策基本法第63号の適用は全国初)		< 土石流による被害想定区域 >
市町村	地区	
十津川村	栗平	
9月6日(月)以降の動向	警戒区域の設定・解除時期	
	被害想定区域内に人家無し(未設定)	



被災内容

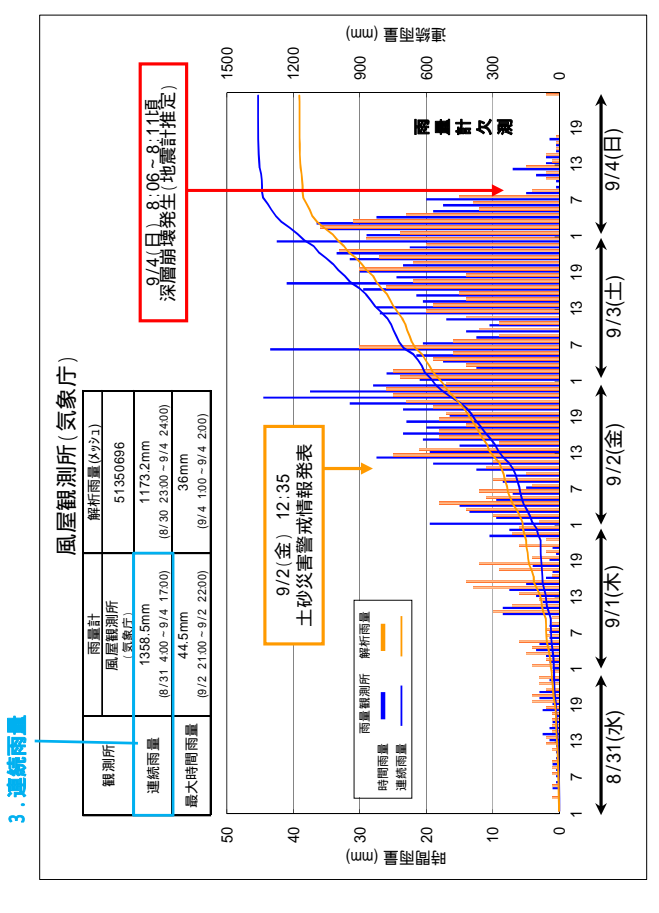
人的被害	-
建物被害	-
道路被害	-
その他の被害	-

崩壊後の状況

- ・河道閉塞は国土交通省が直轄砂防事業で対策工事中(H26.12時点)。
- ・H26年8月9日~10日にかけての台風11号により河道閉塞土砂の再侵食発生。下流域に被害等の影響なし。

得られた教訓

大規模な河道閉塞は、下流区域への土砂災害が懸念されるため、警戒・避難等の早急な対応が必要である。



2014年8月9～10日頃 再侵食発生

<概要>
平成26年(2014)の8月9～10日にかけて、台風第11号による豪雨が発生、湛水池は満水し越流、再度河床が侵食され土石流が発生、下流の堰堤(紀伊半島大水害後に新設)が満砂、越流し再度国道425号が被災した。



大畑池越流部の侵食状況



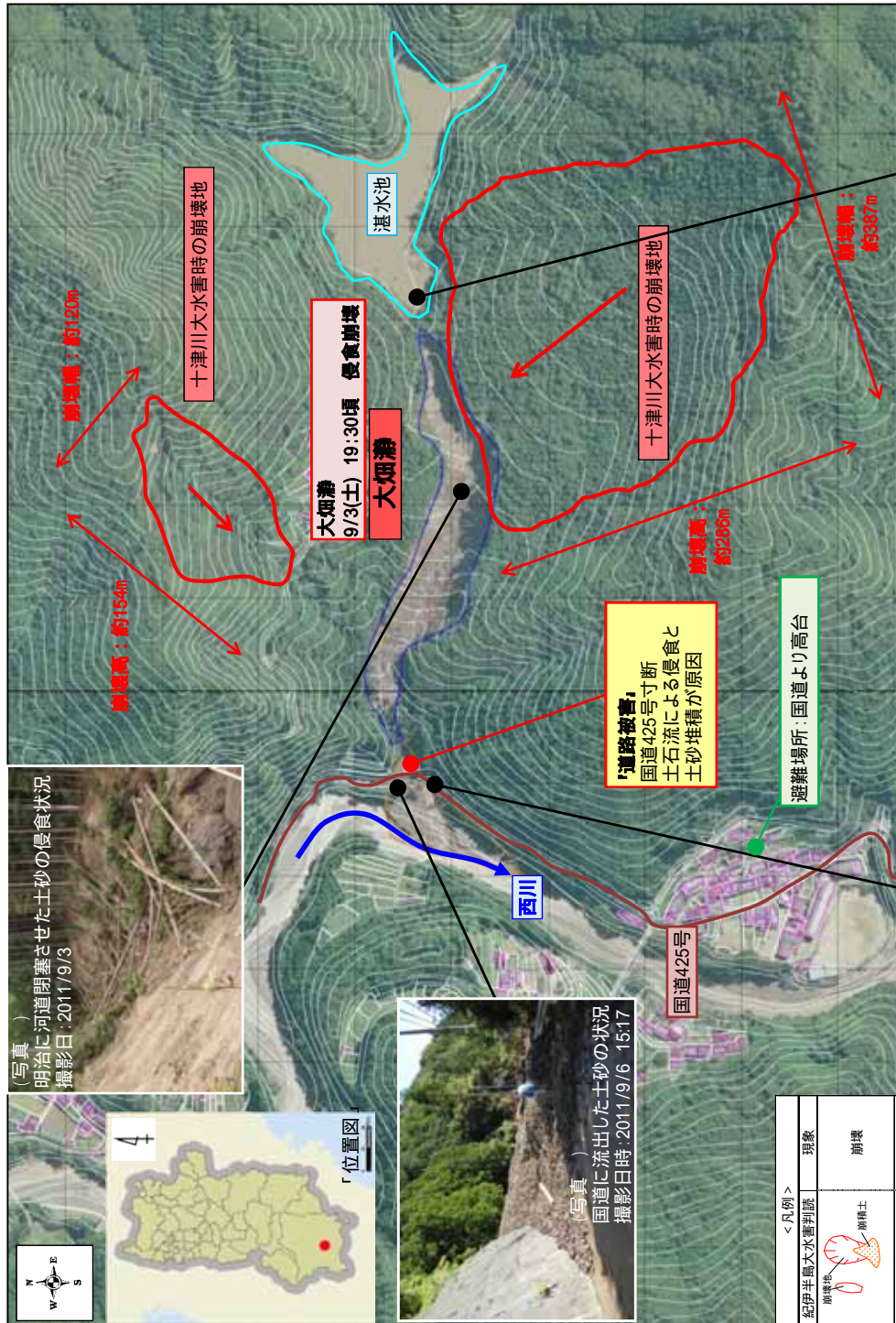
大畑瀬の侵食状況



新設堰堤の満砂状況



国道425号の被災状況



大畑瀬 9/3(土) 19:30頃 侵食崩壊

大畑池

西川

国道425号

避難場所: 国道より高台

崩壊高: 約120m

崩壊高: 約154m

崩壊高: 約286m

崩壊高: 約337m

「道路被害」
国道425号寸断
土石流による侵食と土砂堆積が原因

「位置図」

4

(写真) 明治に河道閉塞させた土砂の侵食状況
撮影日: 2011/9/3

(写真) 国道に流出した土砂の状況
撮影日時: 2011/9/16 15:17

(写真) 国道に流出した土砂の状況
撮影日時: 2011/9/17 15:33

<凡例>		現象
紀伊半島大水害判読	崩壊地	崩壊
崩壊地	崩壊土	土石流
堆積区画	崩壊土	地すべり
流下・埋積区画	流下・埋積区画	大規模崩壊地
湛水池	移動土塊	湛水池
河床崩壊	大規模崩壊地	大規模崩壊

0 100 200 m

崩壊地番号	M26	箇所名	大畑瀬	所在地	奈良県吉野郡十津川村重里	被害	人的被害	-	建物被害	-	道路被害	国道425号寸断
-------	-----	-----	-----	-----	--------------	----	------	---	------	---	------	----------

崩壊前(平成13年6月)

崩壊後(平成23年9月~12月)

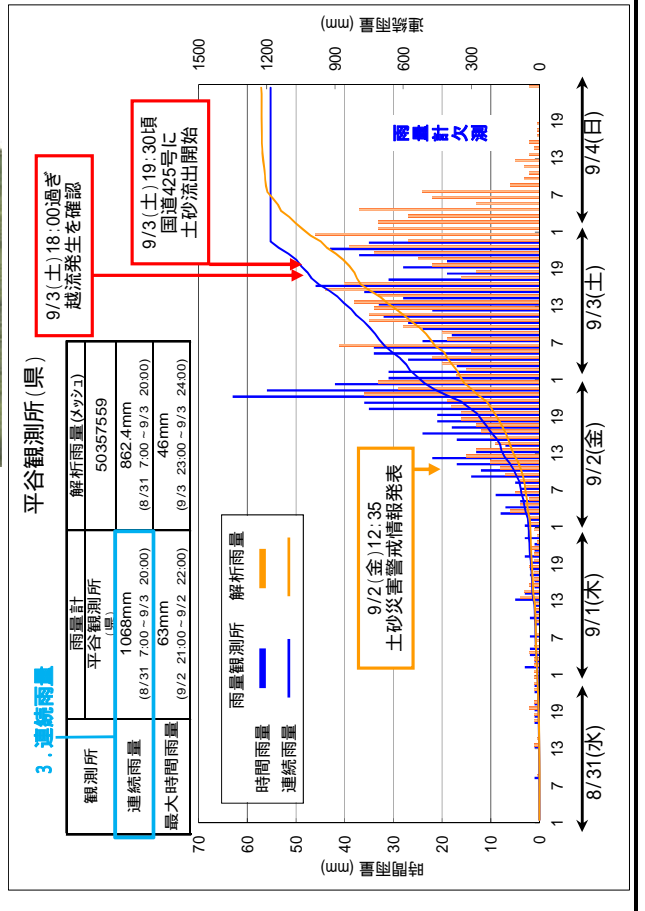
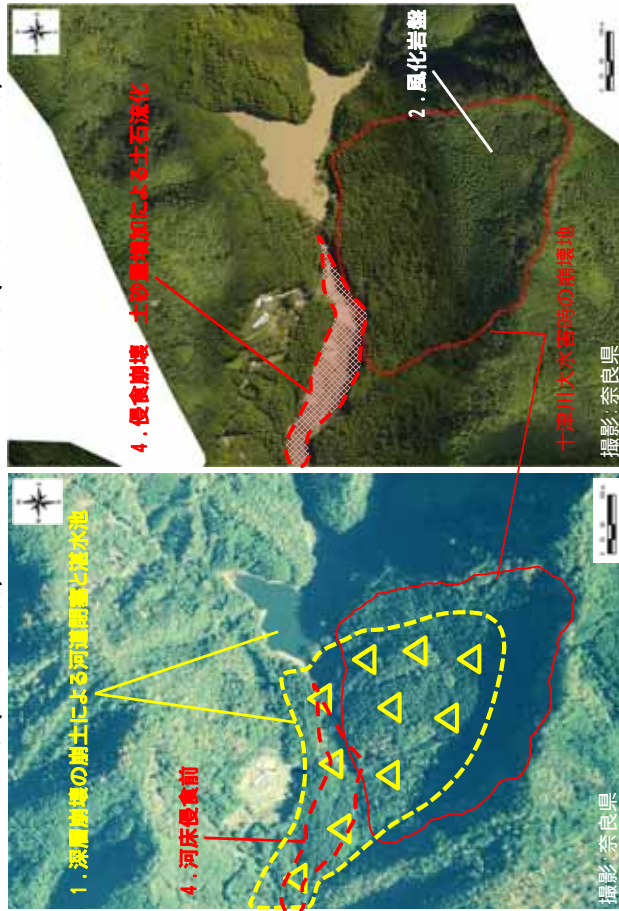
1. 十津川大水害時の深層崩壊の崩土で河道閉塞した湛水池が100年以上残存。
 2. 閉塞部は崩土で、崩壊跡地には多くの重礫(四万土帯の堆積岩)が露出。
 3. 8/31~9/3の連続雨量1068mm(平谷観測所)により、崩土に雨水の浸透や湛水池の越流水が供給。
 4. 崩土に大量の雨水の浸透や周辺からの地下水流入、越流水の供給により河道閉塞部の崩土を不安定化させ侵食崩壊。侵食崩壊による土砂は河道閉塞部の崩土を侵食しながら土砂量を増して土石流化する。

被災メカニズム		被災メカニズムのタイプ【河道閉塞型(湛水)】		開取り情報により作成。	
災害前	土砂移動状況	避難行動	被害状況		
明治	十津川大水害の大規模崩壊にて河道閉塞。湛水池が残存。(写真)				
17:00頃	役場職員のパトロールにて越流してないことを確認。				
18:00頃	国道425号に流水や土砂流出なし。				
18:00過ぎ	越流発生 を確認。林道上で水深1.5m程度。水は濁る。湛水位でも旧閉塞土砂は決壊に至らず、越流。				
9月3日(土)	9月3日(土)19:30頃				
	国道425号に 土砂流出開始 。膝下程度の水深。				
	9月4日(日)				
	9月4日(日)終日				
	土砂の流出が継続。石同士の衝突音、流木が折れる音が聞こえる。				
被害内容					
人的被害		-			
建物被害		-			
道路被害		国道425号寸断			
その他の被害		-			

崩壊後の状況	
・奈良県が砂防事業により、谷出口に砂防堰堤を施工中。本堤は完成し(H26.12時点)、前庭保護工、溪流保全工を施工中(H27.8完成予定、H26.12時点)。	
・H26台風11号により河道閉塞土塊が部分決壊し土砂流出が発生。堰堤が満砂状態となる。流出土砂は堰堤を越え、国道425号が被災。道路の復旧は完了し、堆積土砂を撤去中(H26.11時点)。	

得られた教訓

紀伊半島大水害時のような豪雨が発生した場合には、100年以上にわたって安定していた河道閉塞箇所であっても、湛水池の越水や河道閉塞土塊の侵食が生じる可能性がある。数年後の降雨(H26台風第11号)で再崩壊したため、安定状態が一旦崩れると、崩壊や土砂流出が生じやすくなる可能性がある。



付 属 D V D

付属DVDは、奈良県立図書情報館に収蔵されている本報告で
閲覧することができます。

紀伊半島大水害 大規模土砂災害アーカイブ

記録・保存データリスト

紀伊半島大水害 大規模土砂災害アーカイブ 記録・保存データリスト

基礎資料

データ形式の記号の説明 P:PDF G:GISデータ

データの分類			データの内容		データの保存		
大分類	中分類	小分類	データ概要	資料名	所管	データを格納しているディスク名	
1. 気象関連資料	紀伊半島大水害における降雨	概況	紀伊半島大水害の降雨概況（気象庁作成） 紀伊半島大水害時の雨量データ（奈良県が気象庁、国土交通省、県、水機構の観測所位置や時間データを表形式で整理） 紀伊半島大水害時の解析雨量（奈良県が解析雨量（気象庁）を時系列のメッシュ図として作成）	No.1-01	気象庁	DISK1	
				No.1-02	気象庁 奈良地方気象台	DISK1	
	観測データ		紀伊半島大水害時の土壌雨量指数（奈良県が解析雨量（気象庁）から算出し、時系列のメッシュ図を作成） 紀伊半島大水害時の等雨量線図（奈良県が雨量データをもとに作成） 紀伊半島大水害における崩壊地等の判読結果	No.1-03	雨量観測所一覧、雨量データ一覧	DISK1	P
				No.1-04	解析雨量（時系列のメッシュ図）	DISK1	P
2. 崩壊関連調査資料	紀伊半島大水害における崩壊	写真判読	紀伊半島大水害における深層崩壊地の判読結果 紀伊半島大水害において深層崩壊以外で河道閉塞が発生した崩壊地の判読結果	No.1-05	深層崩壊対策室	DISK1	
				No.1-06	深層崩壊対策室	DISK1	
	過去に発生した深層崩壊	写真判読	奈良県において過去に発生した深層崩壊地の判読結果 紀伊半島大水害における主要な被災箇所（深層崩壊除く）での被害・避難の実態の調査結果	No.2-01	深層崩壊対策室	DISK1	P、G
				No.2-02	深層崩壊対策室	DISK1	P、G
3. 深層崩壊とりまとめ資料	紀伊半島大水害の被害状況	聞き取り調査	紀伊半島大水害における被害・避難実態聞き取り調査結果	No.2-03	深層崩壊対策室	DISK1	
				No.2-04	深層崩壊対策室	DISK1	
	紀伊半島大水害、十津川大水害における深層崩壊	現地調査 写真判読等	深層崩壊カルテ （奈良県が実施した調査のとりまとめ結果：崩壊諸元、航空写真、現地写真等）	No.2-05	深層崩壊対策室	DISK1	P
				No.2-06	深層崩壊対策室	DISK1	P
4. 災害記録	写真		紀伊半島大水害における被災状況写真	No.3-01	深層崩壊対策室	DISK1	
				No.3-02	深層崩壊対策室	DISK1	
	新聞記事		紀伊半島大水害に関連する新聞記事	No.3-03	深層崩壊対策室	DISK1	P
				No.3-04	深層崩壊対策室	DISK1	P
災害誌等		紀伊半島大水害に関連して行政機関が作成した災害誌等（奈良県が公表もとへのリンク集として整理）	No.4-01	深層崩壊対策室	DISK2	G	
			No.4-02	奈良新聞	DISK2	P	
			紀伊半島大水害に関連して行政機関が作成した災害誌等へのリンク集	No.4-03	深層崩壊対策室	DISK2	P

研究成果

		データ形式の記号の説明 P:PDF	
資料名	所管	概要	データの保存
			データを格納しているディスク名
No. 1 深層崩壊のメカニズム解明に関する現状報告	深層崩壊対策室	奈良県が設置した深層崩壊研究会が取り組んだ「深層崩壊のメカニズム解明と対策研究」に関して、平成25年5月末までの調査結果をとりまとめた資料。	DISK2 P
No. 2 奈良県深層崩壊マップ	深層崩壊対策室	独立行政法人土木研究所が公表した「深層崩壊の発生の恐れのある漂流抽出マニュアル(案)(平成20年11月)」をもとに、奈良県が紀伊半島大洪水の実績を反映した上で、深層崩壊が発生しやすい地域を示すことを目的に作成したマップ。	DISK2 P
No. 3 奈良県深層崩壊マップの解説	深層崩壊対策室	「奈良県深層崩壊マップ」の使い方をわかりやすく解説し、より効果的に活用していただくために、奈良県が作成した資料。	DISK2 P
No. 4 土砂災害地域防災マップづくり ガイドライン	深層崩壊対策室	奈良県が地域防災力の向上を支援するために作成した資料で、自主防災組織や住民の方が「土砂災害地域防災マップ」を作成する際の手順とポイントを解説している。	DISK2 P
No. 5 土砂災害地域防災マップづくり 事例集	深層崩壊対策室	奈良県が地域防災力の向上を支援するために作成した資料で、奈良県南部地域の4地区をモデル地区として実施した「土砂災害地域防災マップづくり」の調査や検討の経緯を事例として整理している。	DISK2 P
No. 6 防災教育コンテンツ	深層崩壊対策室	紀伊半島大洪水の経験を風化させず、次世代に継承していくための伝承活動に用いることを目的に、奈良県が作成した資料で、県民がホームページから簡単に防災関連情報を学べる防災教育WEBコンテンツ、動画等、行政職員による出前講座や展示会などの広報用素材(模型、プレゼンテーション資料、パネル)がある。	DISK2 P
No. 7 出水期の取り組み事例集	深層崩壊対策室	紀伊半島大洪水により甚大な被害を受けた奈良県南部地域において、平成24年、25年の出水期への対応として、国、県、市村が紀伊半島大洪水の教訓を活かして実施した取り組みを、奈良県が設置した大規模土砂災害監視・警戒・避難システム検討会が取りまとめた資料。	DISK2 P